Brigitte DORIATH

Contrôle de gestion en 20 fiches

5[e] édition

EXPRESS



DUNOD

Brigitte DORIATH
Agrégée d'économie et gestion

Contrôle de gestion

5e édition



Collection «Express»

Comptabilité

- B. Doriath, *Comptabilité de gestion*, 2007 (4e édition)
- B. Doriath, *Contrôle de gestion*, 2008 (5e édition)
- V. Buffet, *Exercices de contrôle de gestion*, 2006 (2e édition)
- R. Maéso, *Comptabilité financière - Opérations courantes*, 2007 (8e édition)
- R. Maéso, *Exercices de comptabilité financière - Opérations courantes*, 2007 (4e édition)
- R. Maéso, *Comptabilité financière - Opérations d'inventaire*, 2007 (7e édition)
- R. Maéso, *Exercices de comptabilité financière - Opérations d'inventaire*, 2005 (2e édition)
- R. Maéso, *Comptabilité financière approfondie*, 2008 (6e édition)
- M. Méau, *Exercices de comptabilité approfondie*, 2006 (2e édition)
- R. Maéso, *Comptabilité des sociétés*, 2008 (7e édition)
- R. Obert, *Fusion – Consolidation*, 2008

Gestion financière

- C. et M. Zambotto, *Gestion financière, finance d'entreprise*, 2006 (7e édition)
- C. et M. Zambotto, *Exercices de gestion financière – Finance d'entreprise*, 2007 (2e édition)

ISBN 978-2-10-054424-0

Sommaire

L’analyse de la masse salariale

Performance et animation

Avant-propos: le contrôle de gestion

Le plan comptable 1999, dans son état actuel, ne traitant pas la comptabilité de gestion, cet ouvrage fait référence au plan comptable 1982.

Le Plan comptable général définit le contrôle de gestion comme un « ensemble de dispositions prises pour fournir aux dirigeants et aux divers responsables des **données chiffrées périodiques** caractérisant la marche de l'entreprise. **Leur comparaison avec des données passées ou prévues** peut, le cas échéant, inciter les dirigeants à déclencher rapidement les mesures correctives appropriées ».
Henri Bouquin[1] situe le contrôle de gestion comme interface entre le contrôle stratégique et le contrôle d'exécution (ou opérationnel), « garant de la cohérence entre la stratégie et le quotidien ». Selon lui, « la position clé du contrôle de gestion ne réduit pas son rôle à une dimension technique de **coordination**, de **planification** et de **suivi** : elle l'amène, et ce sont les conditions posées à son succès, à **viser des fonctions de motivation-évaluation** et **d'éducation des acteurs concernés** ».
Enfin, selon Philippe Lorino[2], le contrôle de gestion:

- gère non seulement les coûts mais aussi la **valeur** par la construction d'indicateurs de performance,
- gère le changement dans une **dynamique de progrès continu**, par une pratique permanente d'analyse et de diagnostic,
- construit les moyens du pilotage, assurant la **convergence des comportements**.

L'élargissement du contrôle de gestion en comparaison de la définition du Plan comptable général correspond aux évolutions que connaît cette discipline ces dernières années. Face aux changements de l'environnement, le contrôle « vérification » devient contrôle « maîtrise » en passant:

- du contrôle *a posteriori* au contrôle « anticipatif » ou « prospectif », dans un processus d'amélioration continue,
- du contrôle financier des coûts à un contrôle élargi à un ensemble qualitatif de facteurs contribuant à la création de valeur par l'entreprise et à sa performance,

1. Henri Bouquin, *Le contrôle de gestion*, PUF, 1986.
2. Philippe Lorino, *Le contrôle de gestion stratégique – La gestion par les activités*, Dunod Entreprise, 1991.

– du contrôle technique, engageant les responsables, à l'animation d'une structure afin de mobiliser les compétences des acteurs et de coordonner leurs actions pour qu'elles convergent vers la réalisation des objectifs.

Le contrôle de gestion peut être étudié en deux composantes :

– le système d'analyse, base de la connaissance de l'organisation et du diagnostic. Il s'agit de la connaissance des coûts, par la comptabilité analytique (quelle que soit la méthode retenue), et du processus de création de valeur que permet la comptabilité à base d'activités;
– le système de pilotage qui a pour vocation d'orienter les comportements afin de traduire la stratégie en actions. La gestion budgétaire, les tableaux de bord, la mise en place d'un système d'animation, participent au pilotage.

La gestion budgétaire

FICHE 1

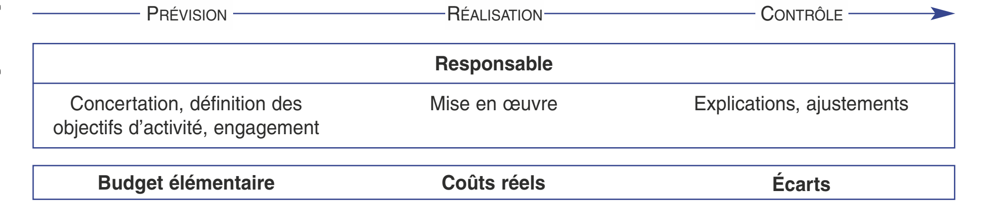
I Principes

- **La gestion budgétaire** est « un mode de gestion consistant à traduire en programmes d'actions chiffrés, appelés **budgets**, les décisions prises par la direction avec la participation des responsables » (PCG 1982).
  La gestion budgétaire est une modalité de gestion prévisionnelle qui se traduit par :
  – la définition d'objectifs traduisant ce que l'entreprise souhaite faire ou estime pouvoir faire ;
  – une organisation permettant la prévision, sous forme de budgets, cohérents entre eux, épousant l'organigramme de l'entreprise et englobant toutes les activités de l'entreprise (fonctionnelles et opérationnelles) ;
  – la participation et l'engagement des responsables dans le cadre d'une gestion décentralisée ;
  – le contrôle budgétaire par la confrontation périodique des réalisations avec le budget, mettant en évidence des écarts et permettant toutes mesures de régulation pour les écarts remarquables (gestion par exception).
- Les budgets peuvent être établis en fonction de différentes hypothèses d'activité. On parle alors de **budgets flexibles**.

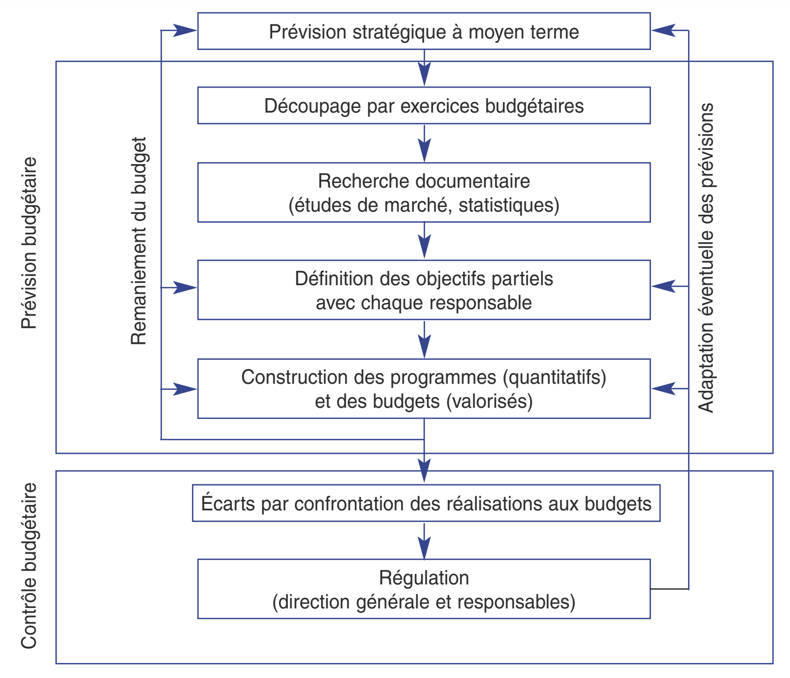
II Méthode

A. La construction budgétaire et les hommes

« Le cadre budgétaire doit s'appuyer sur l'organigramme et les définitions de fonction à l'intérieur de l'entreprise. » (PCG 1982)
Chaque budget élémentaire correspond à un centre de responsabilité.

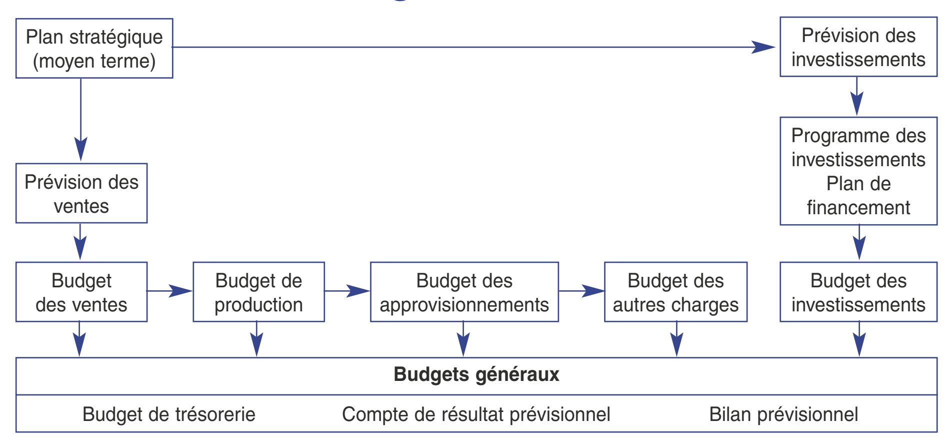


B. Procédure d'élaboration du budget



Les budgets, souvent annuels, sont détaillés par périodes plus courtes (mois) afin de repérer et analyser les écarts selon une périodicité adaptée à la durée du cycle de production et de procéder efficacement aux régulations qui s'imposent.

C. La hiérarchie budgétaire



- La procédure budgétaire se caractérise par la hiérarchie et l'interdépendance des budgets (la prévision de production peut, selon les contraintes, conduire à un réajustement du budget des investissements ou du budget des ventes).
- Les budgets généraux permettent de traduire, sous forme chiffrée, la cohérence des prévisions ; équilibre de la trésorerie, rentabilité de l'exploitation (compte de résultat prévisionnel), équilibre financier (bilan prévisionnel). En cas de déséquilibre, les responsables doivent procéder à des ajustements soit au sein de la période budgétaire soit en révisant les prévisions à moyen terme.
- Ainsi, la prévision budgétaire est un processus itératif qui conduit l'ensemble à la cohérence et à la sécurité (prévisions probabilistes).

III Compléments

A. Intérêt de la gestion budgétaire

- La démarche de la prévision budgétaire permet une meilleure connaissance des atouts et faiblesses de l'entreprise et, par l'anticipation sur les réalisations, d'améliorer la *réactivité* de l'entreprise.
- Elle *responsabilise* et engage les personnels opérationnels.
- Elle force à la *coordination* des actions.

B. Limites de la gestion budgétaire

- La construction budgétaire se fonde, en grande partie, sur les modèles passés. Elle risque de pérenniser des postes budgétaires non efficients. C'est en particulier vrai pour l'ensemble des budgets fonctionnels.
- La désignation des responsabilités, le contrôle peuvent être mal vécus. Une formation faisant ressortir l'intérêt de la gestion budgétaire doit motiver le personnel.
- Le budget risque, dans le cadre d'une décentralisation non sincère, de se transformer en un ensemble de règles rigides qui s'imposent aux « responsables ». La gestion budgétaire devient alors source d'inertie et non de réactique.
- À l'inverse, la liberté donnée aux responsables peut induire des « féodalités », lieux de pouvoirs, au détriment de la stratégie de l'entreprise et de son intérêt global.
- Les évolutions de l'environnement peuvent rendre la construction budgétaire obsolète. La veille doit être constante afin d'adapter les programmes d'actions et les prévisions.

1. D'après C. Alazard et S. Sépari, *Contrôle de gestion*, Dunod, 6e éd., 2004.

FICHE 2

La gestion budgétaire des ventes

I Principes

- Le budget des ventes est le premier de la construction budgétaire. Il détermine le volume d'activité de l'entreprise conditionnant ainsi les autres budgets. Il permet aussi de prévoir la principale ressource d'exploitation de l'exercice et son étalement dans le temps.
- La prévision des ventes définit également l'activité à venir des commerciaux par la fixation d'objectifs de vente (volume et prix) par produit et par région.

II Méthode

A. Le programme des ventes

Le programme des ventes définit les prévisions de ventes en quantités :

- selon les besoins et les destinataires de l'information, par période, par produit, par région ou par commercial ;
- à partir de la politique commerciale de l'entreprise (lancement de produits nouveaux, publicité, promotions, etc.) ;
- à la suite d'une étude documentaire et/ou une étude de marché ;
- en mettant en œuvre les outils statistiques adaptés à la prévision à court terme :
  – recherche de corrélation, par exemple entre le volume des ventes et le montant des frais de publicité ;
  – prévisions en prolongeant les tendances passées par l'étude des séries chronologiques (voir Application).

B. Le budget des ventes

- Le budget des ventes est issu de la valorisation du programme grâce à une prévision des prix :
  – informations provenant des services comptables et commerciaux ;
  – étude de la concurrence ;

– analyse des prix : prix psychologique, élasticité de la demande par rapport aux prix ;
– connaissance des coûts.

- Le budget des ventes peut prendre différentes formes : il peut être construit, par exemple, par produit, par région ou par représentant.

C. Le budget des charges de distribution

Il regroupe l'ensemble des charges induites par la vente des produits :
– charges variables : transport sur ventes, emballages ;
– charges semi-variables : rémunération des commerciaux, publicité ;
– charges fixes : coût des locaux, études de marché.

D. Le contrôle des ventes

Le contrôle des ventes peut être mené à partir d'une analyse d'écart sur chiffre d'affaires ou d'écart sur marge (voir fiche 10).
Ces analyses permettent de conforter l'entreprise dans ses actions commerciales ou de redresser certaines tendances :
– développer l'action vers les produits qui participent le plus à la rentabilité de l'entreprise ou aux apports de trésorerie ;
– freiner les tendances de commerciaux à négocier des prix bas risquant de compromettre la rentabilité de l'entreprise ;
– développer des actions de promotion ou relancer des campagnes publicitaires.

Le contrôle des frais de distribution relève d'une analyse d'écart sur charges indirectes (voir fiche 13).

III Compléments

A. L'étude des séries chronologiques

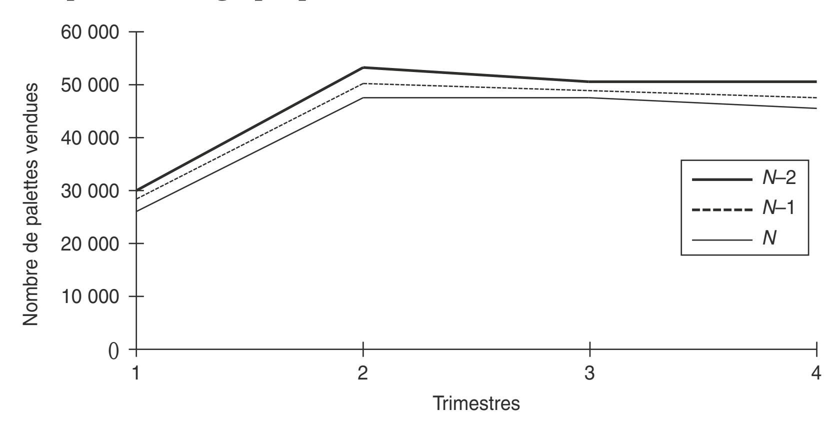
Exemple

> La société anonyme TN produit des tuiles et autres éléments de couverture, dont les ventes sont saisonnières. Afin d'ajuster les rythmes de production et la gestion des stocks, elle vous demande d'étudier l'évolution des ventes.
>
> Vous disposez pour cela des ventes trimestrielles en volumes des trois dernières années.

Ventes trimestrielles de palettes des trois dernières années

Trimestres	*N*–2	*N*–1	*N*
1	26 500	29 000	30 000
2	49 000	52 500	55 000
3	45 500	47 000	49 000
4	41 000	43 000	47 000

• **Représentation graphique**



La représentation graphique met en évidence la répétition d'une année sur l'autre des mêmes variations. Elle montre aussi une tendance à la croissance des ventes dans le temps : les courbes les plus récentes sont au-dessus des antérieures.

• **Méthode des moindres carrés**

La méthode des moindres carrés est une méthode d'ajustement linéaire qui fournit une équation de droite de type $y = \mathrm{a}x + b$, y représentant la valeur ajustée et x la période observée, avec :

$$a = \frac{\Sigma(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\Sigma(x_i - \overline{x})^2} = \frac{\Sigma x_i y_i - n\overline{x}\,\overline{y}}{\Sigma x_i^2 - n\overline{x}^2} \text{ et } b = a\overline{x} - \overline{y}$$

$\overline{x}$ et $\overline{y}$ étant les moyennes arithmétiques des valeurs des séries X et Y.
La recherche des valeurs a et b peut s'effectuer par tableau de calcul (procédé long) ou à l'aide d'une calculatrice.

On obtient l'équation suivante :

$$y = 956{,}294\,x + 36\,659$$

• **Calcul des coefficients saisonniers**

Première étape : calcul des valeurs ajustées $y' = 956{,}294\,x + 36\,659$

x	y'	x	y'	x	y'
1 2 3 4	37 615 38 572 39 528 40 484	5 6 7 8	41 441 42 397 43 353 44 309	9 10 11 12	45 266 46 222 47 178 48 135

Deuxième étape : calcul des rapports y/y' et détermination des coefficients saisonniers

Trimestres	y/y'	Mois	y/y'	Mois	y/y'	Coefficients saisonniers (1)
1 2 3 4	0,70 1,27 1,15 1,01	13 14 15 16	0,70 1,24 1,08 0,97	25 26 27 28	0,66 1,19 1,04 0,98	0,69 1,23 1,09 0,99
Total						**4,00**

(1) Moyenne par trimestre des rapports y/y'.

• **Prévision des ventes de *N* + 1**

Après avoir calculé la tendance avec l'équation de la droite d'ajustement, on applique le coefficient saisonnier pour chaque trimestre.

Trimestres	N°	Y'	Coefficients saisonniers	Ventes prévues
1 2 3 4	13 14 15 16	49 091 50 047 51 003 51 960	0,69 1,23 1,09 0,99	33 873 61 558 55 594 51 440

B. La prévision probabiliste des ventes

Sous certaines conditions, l'entreprise peut définir la loi de probabilité de sa demande qui, le plus souvent, est une loi normale. Elle peut, par exemple, calculer la probabilité de réaliser ses objectifs de vente ou d'atteindre le seuil de rentabilité.
Ce calcul de probabilité renvoie à l'utilisation de la loi normale par le calcul de la valeur de la variable centrée réduite $t = (X–m)/s$, X représentant le plus souvent la demande.

Exemple

Les ventes annuelles en quantités (Q) des planches à voile Junior suivent une loi normale de moyenne 2 300 et d'écart type 150. Pour l'année *N*, la société Agde Marine s'est défini un objectif de ventes de 2 500 planches.

Pour atteindre le seuil de rentabilité des planches Junior, il faut en vendre au moins 2 000.

Quelle est la probabilité de réaliser l'objectif de vente ? d'atteindre le seuil de rentabilité ?

• Probabilité d'atteindre l'objectif de ventes $= p(Q > 2\,500) = p(t > (2\,500 - 2\,300)/150) = p(t > 1{,}33) = 1 - \Pi(1{,}33) = 1 - 0{,}9082 = 9{,}18\ \%$.

• Probabilité d'atteindre le seuil $= p(Q > 2\,000) =$
$p(t > (2\,000 - 2\,300)/150) = p(t > -2{,}00) = \Pi(2{,}00) = 97{,}72\ \%$.

La probabilité d'atteindre l'objectif de vente est assez faible.
Cependant l'entreprise a 97,72 % de chances de réaliser un bénéfice.

C. L'élasticité de la demande par rapport au prix

- L'**élasticité simple** de la demande par rapport au prix exprime la variation relative de la demande par rapport à une variation des prix.

$$e_{D/P} = (\Delta D/D)/(\Delta P/P)$$

Exemple

Les résultats d'une étude de prix que vous avez commandée, montrent que pour un fromage de brebis fermier (fabriqué à partir du lait cru), l'élasticité est positive : $e_{d/p} = 0{,}8$ pour un prix variant entre 10 € et 17 € par kg.

L'élasticité positive du fromage de brebis, $e_{D/P} = 0{,}8$ signifie que, dans la fourchette de prix comprise entre 10 et 17 euros, lorsque le prix augmente de 1 %, la demande augmente de 0,8 %.

- L'**élasticité croisée** de la demande d'un produit P1 par rapport au prix d'un produit P2 exprime la variation relative de la demande de P1 lorsque le prix de P2 varie.

Exemple

La même étude a révélé une élasticité croisée entre deux autres produits, le fromage au lait de vache et le fromage « mixte ». Les valeurs observées sont les suivantes :

Tableau des coefficients d'élasticité-prix dans l'hypothèse d'une hausse des prix

Prix \ Demande	Mixte	Vache
Mixte	– 0,1	+ 0,2
Vache	+ 0,4	– 0,2

Tableau des coefficients d'élasticité-prix dans l'hypothèse d'une baisse des prix

Prix \ Demande	Mixte	Vache
Mixte	– 0,3	+ 0,1
Vache	– 0,2	– 0,5

Ces données montrent que :
– si le prix du fromage mixte augmente de 1 %, la demande de ce fromage baisse de 0,1 % et celle du fromage de vache augmente de 0,2 %. Il y a donc substitution de la demande ;
– si le prix du même fromage baisse de 1 %, sa demande baisse de 0,3 % et celle du fromage de vache augmente de 0,1 %. Cela traduit une détérioration de l'image du produit liée à un prix estimé faible par une partie de la clientèle.

D. Les limites de la prévision des ventes

- L'élaboration des budgets en aval du budget des ventes peut conduire à la révision d'un programme des ventes trop ambitieux si, par exemple, les capacités productives ne peuvent pas suivre.
- La qualité de la prévision des ventes doit être rapprochée du coût de l'information (panels, études de marché, etc.).
- Les analyses statistiques permettent de définir des tendances par extrapolation des ventes passées. Il suffit d'observer la courbe de vie d'un produit pour comprendre que l'entreprise doit être très attentive aux renversements de tendances.

Application : méthode d'ajustement, prévision de ventes saisonnières

Énoncé

(D'après sujet de BTS CGO)
Le directeur financier d'Est-Papeterie, fabricant de papier journal, vous remet des données sur l'évolution des ventes de papier de N à $N + 5$, sur les coefficients saisonniers mensuels, ainsi que des éléments concernant les évolutions prévisionnelles du marché du papier pour $N + 6$ (annexes 1, 2 et 3).

1. Deux méthodes d'ajustement des ventes vous sont proposées en annexe 1.

a) Choisir la méthode la plus pertinente et justifier ce choix.

b) Prévoir les quantités vendues pour $N + 6$ à partir de l'équation retenue.

2. À partir des coefficients saisonniers mensuels (annexe 2), donner le niveau prévisionnel des ventes pour janvier $N + 6$.

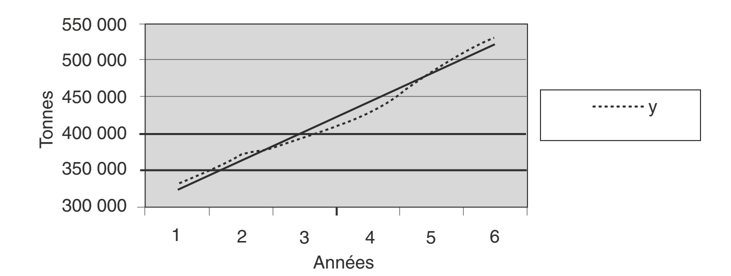
3. Calculer, pour janvier $N + 6$, les niveaux de vente correspondant aux quatre scénarios décrits en annexe 3, qui résultent de la combinaison de l'évolution prévisionnelle des ventes globales mondiales et de l'accroissement de la part de marché de l'entreprise.

Annexe 1 : évolution des ventes de papier de *N* à *N*+5

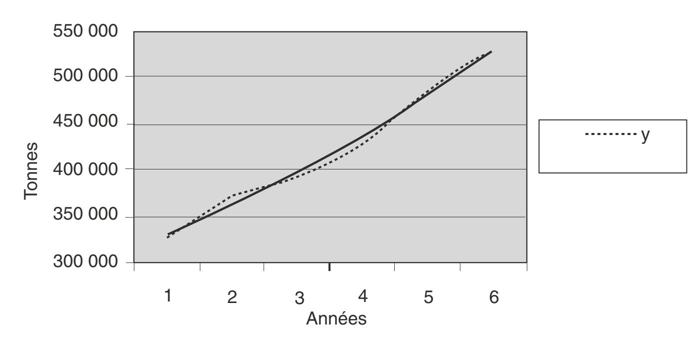
- **Les ventes annuelles** exprimées en tonnes de papier ont été les suivantes sur les 6 dernières années :

Années	*N*	*N*+1	*N*+2	*N*+3	*N*+4	*N*+5
Rang années (*x*)	1	2	3	4	5	6
Ventes	327 390	370 280	392 120	425 160	484 050	529 280

- **L'ajustement linéaire** sur tableur donne les résultats suivants :
  Le coefficient de corrélation est égal à 0,99045
  Équation de la droite : $y = 39\,537,14x + 283\,000$



- **L'ajustement par la fonction exponentielle** donne les résultats suivants :
  Le coefficient de corrélation calculé avec logarithme de y est égal à 0,99501
  Équation de la fonction exponentielle : $y = 299\,428 * 1{,}09\,845^x$



Annexe 2 : coefficients saisonniers mensuels

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coef.	0,9	0,9	1,2	1,1	1	1	0,8	0,8	1,1	1,2	1,1	0,9

Annexe 3 : évolutions prévisionnelles du marché du papier pour $N+6$

En raison de la situation économique internationale, le marché du papier risque de stagner en $N+6$. Il est même possible de prévoir une baisse des ventes globales mondiales située entre 3 % et 6 %.
Dans ce contexte, la politique commerciale agressive de l'entreprise permet d'envisager les scénarios suivants pour le mois de janvier $N+6$:

- baisse du marché international de 3 % combinée à un accroissement de part de marché de l'entreprise de 1 % ou de 5 % ;
- baisse du marché international de 6 % combinée à un accroissement de part de marché de l'entreprise de 1 % ou de 5 %.

Solution

1. Méthodes d'ajustement

a. Choix de la méthode la plus pertinente

La lecture graphique n'est pas probante. En revanche, c'est l'ajustement par la fonction exponentielle qui donne le coefficient de corrélation le plus élevé. C'est donc cette méthode qui est la plus pertinente.

b. Quantités vendues pour $N+6$

Pour l'année $N+6$, $x=7$, ce qui donne :

$$y = 299\,428 \times 1{,}09\,845^7 = 577\,769$$

Les ventes de l'année $N+6$ s'élèveront donc à 577 769 tonnes de papier.

2. Prévision pour janvier $N+6$

Il faut prendre en compte les variations saisonnières en appliquant le coefficient saisonnier de janvier aux ventes mensuelles moyennes :
Ventes janvier $N+6 = 577\,769/12 \times 0{,}9 = 43\,332{,}7$ soit 43 333 tonnes de papier.

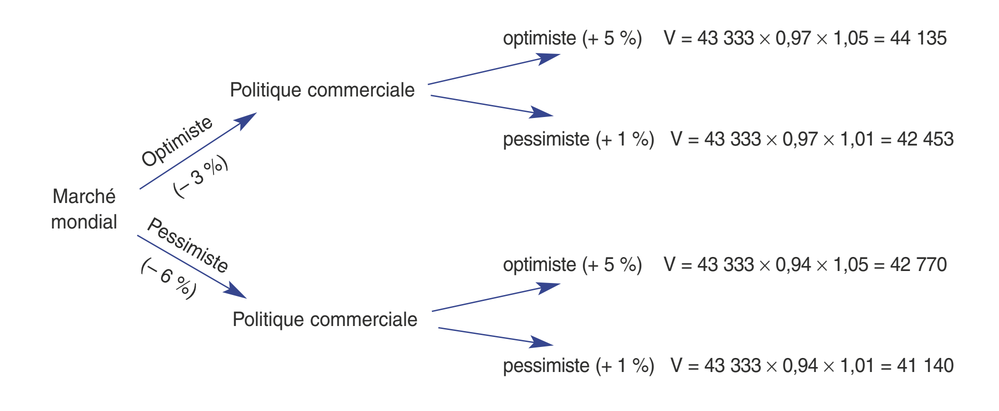
3. Niveaux des ventes pour janvier $N+6$ en fonction de quatre scénarios

Les scénarios croisent deux critères, l'évolution des ventes mondiales et l'accroissement de la part de marché de l'entreprise :
Ventes scénario $T_1, T_2 =$ (Ventes de janvier $N+6$) $\times (1-T_1) \times (1-T_2)$

On obtient donc le tableau à double entrée suivant :

Résultat de la politique commerciale (T_2) \ Marché international (T_1)	Optimiste (– 3 %)	Pessimiste (– 6 %)
Optimiste (+ 5 %)	43 333 × 0,97 × 1,05 = 44 135	43 333 × 0,94 × 1,05 = 42 770
Pessimiste (+ 1 %)	43 333 × 0,97 × 1,01 = 42 453	43 333 × 0,94 × 1,01 = 41 140

Remarque : lorsque plusieurs hypothèses se combinent, on peut aussi raisonner à l'aide d'un arbre de décision.



FICHE 3

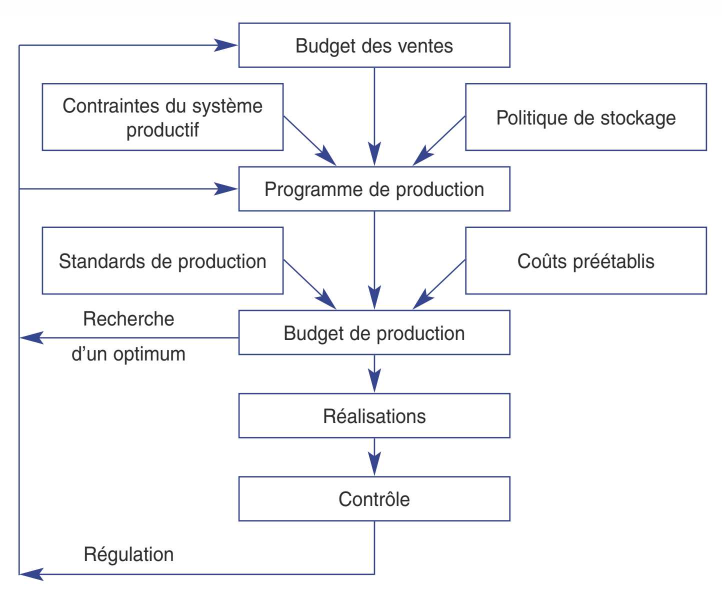
La gestion budgétaire de la production

I Principes

- Le programme de production a pour objectif de définir pour l'exercice budgétaire et dans des conditions optimales, les rythmes de production, compte tenu des prévisions de ventes et des contraintes de gestion des stocks. Il prend aussi en compte les contraintes techniques du système productif: capacités productives, effectifs, qualification de la main-d'œuvre.
- Le budget de production établit, dans le cadre de l'exercice budgétaire, la prévision valorisée des moyens mis en œuvre (matières, main-d'œuvre, centres de frais).

II Méthode

A. Schéma général



- Le programme des ventes définit a priori le programme de production. Cependant, l'étude de celui-ci peut faire apparaître des goulets d'étranglement ou des capacités productives inutilisées. Les priorités de l'entreprise (commerciales, rentabilité) de même que sa flexibilité déterminent le degré d'interaction entre le budget des ventes et le budget de production.
- Les stocks permettent l'ajustement entre la production et les ventes, en particulier lorsque l'activité est saisonnière ou que le système productif impose une production par campagnes.
- La nécessaire adaptation de la production aux objectifs de ventes peut imposer des investissements supplémentaires.

B. Programme, budget et contrôle de la production

- Le programme de production permet de vérifier la cohérence entre budget des ventes, de production et les stocks.

Exemple

Programme de production d'un produit

	Janvier	Février	Mars	Avril
Stock initial	100	200	100	100
Production	600	600	1 000	1 000
Ventes	500	700	1 000	1 000
Stock final	200	100	100	100

- Le budget de production traduit, en fonction du programme de production et de standards techniques, les quantités de facteurs mis en œuvre. Il est ensuite valorisé par des coûts préétablis (voir fiche 13).
- Le contrôle budgétaire de la production est mené par une analyse d'écarts entre prévisions et réalisations selon les méthodes exposées dans les fiches 14 et 15.

III Compléments

A. Recherche de la combinaison productive optimale

1. Problématique

Les objectifs purement commerciaux peuvent s'opposer à la rentabilité de l'exploitation. L'entreprise a intérêt, compte tenu de ses contraintes de production et de ses contraintes commerciales, à rechercher la combinaison productive la plus rentable. Cette démarche permet d'anticiper sur les capacités productives disponibles et d'orga-

niser alors leur emploi (production marginale, maintenance...). Elle peut aussi aboutir à un ajustement du budget des ventes ou à des décisions de mise en œuvre de moyens supplémentaires (investissements, formations).

2. Programme linéaire

Ce type de problème de recherche d'optimum sous contraintes est traité par programmation linéaire lorsque la fonction à optimiser (marge totale) et les contraintes techniques et commerciales s'expriment sous forme d'équations linéaires.

- **La fonction économique**

Elle exprime le plus souvent la marge sur coût variable à maximiser, en fonction des quantités produites et vendues.

Exemple

Le responsable d'une usine de la société Pro-Mer a décidé de lancer la production de combinaisons de plongée : le modèle « Shorty », noté « S », et le modèle « Long John », noté « L ». Il désire mettre au point un programme optimal de production afin de maximiser la rentabilité de ce projet.
La comptabilité analytique fournit les informations suivantes :

Éléments	Modèle « S »	Modèle « L»
Prix de vente unitaire Coût variable unitaire	500 350	700 500

On en déduit la fonction économique à maximiser :

$$MCV = (500 - 350)S + (700 - 500)L = 150\ S + 200\ L$$

- **Le programme de production**

Il exprime sous la forme d'un système d'inéquations l'ensemble des contraintes liées aux capacités productives et au marché.

Exemple

La fabrication d'une combinaison de plongée occuperait trois ateliers : A, B, C, pendant une durée exprimée en minutes et notée dans le tableau ci-dessous :

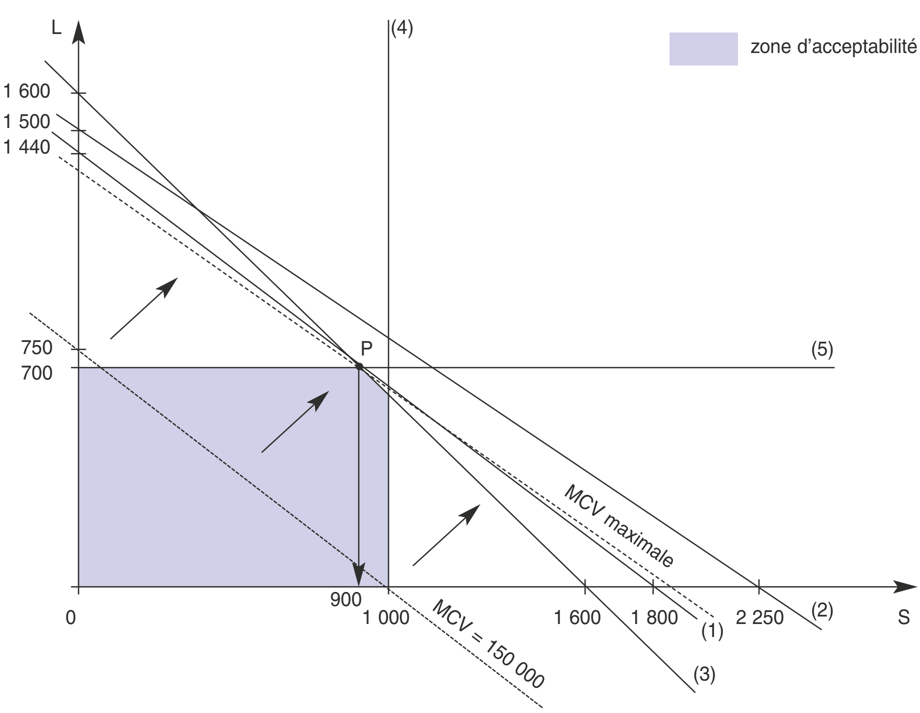
Atelier	Modèle «S»	Modèle «L»	Temps mensuel disponible par atelier
A B C	20 minutes 20 minutes 15 minutes	25 minutes 30 minutes 15 minutes	36 000 minutes 45 000 minutes 24 000 minutes

Le marché est en état d'absorber 1 000 modèles « S » et 700 modèles « L » au maximum par mois.

On en déduit l'expression des contraintes :

– Techniques :	20S + 25L < 36 000	(1)
	20S + 30L < 45 000	(2)
	15S + 15L < 24 000	(3)
– Commerciales :	S < 1 000	(4)
	L < 700	(5)
– Logiques :	S > 0 L > 0	

3. Résolution graphique



- **Zone d'acceptabilité**

  Elle représente l'ensemble des combinaisons productives techniquement et commercialement acceptables.

- **Fonction économique**

  MCV = 150S + 200L ⇔ L = 0,75S + MCV/200
  À chaque niveau de marge sur coût variable correspond une droite de coefficient directeur 0,75. Les droites de marge sur coût variable sont donc parallèles entre elles et s'éloignent de l'origine quand la marge sur coût variable augmente.

- **Détermination graphique de l'optimum**

  La marge sur coût variable optimale est représentée par la droite la plus éloignée de l'origine et dont un point au moins appartient à la zone d'acceptabilité.
  Le point P (900 ; 700) représente l'optimum économique, réalisant une marge sur coût variable totale de: (150 × 900) + (200 × 700) = 275 000 euros.
  Cet optimum permet de saturer le marché du produit «L» et l'atelier C. Les ateliers A et B sont en sous-emploi.

4. Résolution par l'algorithme du simplexe

- **Rédaction du programme avec variables d'écart**

  $\text{MAX MCV} = 150\text{S} + 200\text{L}$
  $20\text{S} + 25\text{L} + e_1 = 36\,000$
  $20\text{S} + 30\text{L} + e_2 = 45\,000$
  $15\text{S} + 15\text{L} + e_3 = 24\,000$
  $\text{S} + e_4 = 1\,000$
  $\text{L} + e_5 = 700$

Les variables e_i représentent les capacités disponibles.

- **Algorithme du simplexe**

Variables de base	S	L	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	Valeur des variables de base	Valeur/coef. technique
e_1	20	25	1	0	0	0	0	36 000	1 440
e_2	20	30	0	1	0	0	0	45 000	1 500
e_3	15	15	0	0	1	0	0	24 000	1 600
e_4	1	0	0	0	0	1	0	1 000	+ ∞
e_5	0	①	0	0	0	0	1	700	700
MCV	150	200	0	0	0	0	0	0	0

$= \frac{36\,000}{25}$

variable sortante (plus forte contrainte)

pivot

variable entrante (plus forte marge marginale)

— ligne pivot

colonne pivot

$= 0 - \frac{1 \times 25}{1}$

Variables de base	S	L	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	Valeur des variables de base	Valeur/coef. technique
e_1 e_2 e_3 e_4 L	20 20 (15) 1 0	0 0 0 0 1	1 0 0 0 0	0 1 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 0 1 0	– 25 – 30 + 15 0 1	18 500 24 000 13 500 1 000 700	925 1 200 900 1 000 + 00
MCV	150	0	0	0	0	0	– 200	– 140 000	

variable sortante

variable entrante

Modalité d'élaboration du tableau :

– les colonnes correspondant aux variables de base sont des colonnes unitaires;
– pour toutes les autres valeurs:

$$e_{\text{ij nouveau}} = e_{\text{ij ancien}} - \frac{e_{\text{ip}} \times e_{\text{pj}}}{\text{pivot}}$$

i = numéro ligne, j = numéro colonne, p = numéro de ligne et de colonne du pivot.

Variables de base	S	L	e_1	e_2	e_3	e_3	e_5	Valeur des variables de base
e_1 e_2 e_3 e_4 L	0 0 1 0 0	0 0 0 0 1	1 0 0 0 0	0 1 0 0 0	– 20/15 – 20/15 1/15 – 1/15 0	0 0 0 1 0	– 45 – 50 1 – 1 1	500 6 000 900 100 700
MCV	0	0	0	0	– 10	0	– 350	– 275 000

$= 18\,500 - \frac{20 \times 13\,500}{15}$

L'optimum est atteint, les valeurs de la dernière ligne étant toutes négatives (toute modification du programme réduit la marge sur coût variable totale).
On retrouve en dernière colonne l'optimum de la détermination graphique: production de 900 combinaisons « Shorty » et de 700 combinaisons « Long John » permettant de réaliser une marge sur coût variable totale de 275 000 euros. Cette production assure le plein emploi de l'atelier C. Le tableau fournit les capacités résiduelles : 500 minutes dans l'atelier A, 6 000 minutes dans l'atelier B. Le marché des combinaisons « S » pouvant absorber 100 unités supplémentaires.

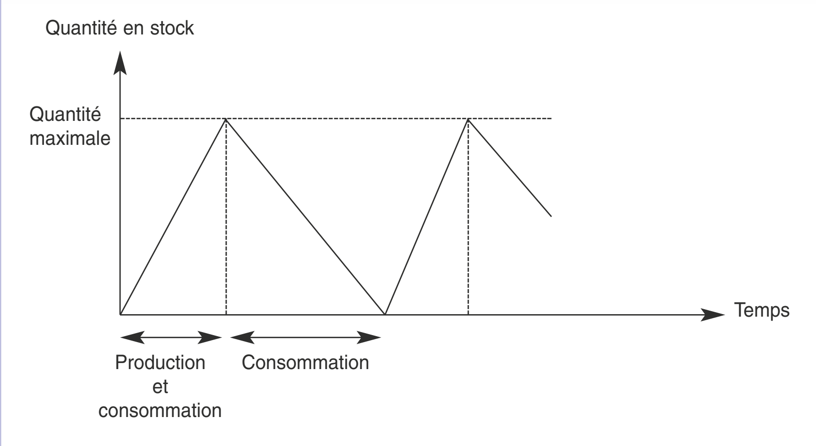
B. L'optimisation du rythme de production

Problématique

Certains outils productifs sont communs à plusieurs produits, ce qui peut nécessiter d'organiser la production par campagnes pour chaque produit. Il faut alors définir, par produit, le nombre optimum de campagnes, compte tenu du coût de chaque lancement et du coût de détention des stocks (coût de possession).

Exemple

- Une chaîne de production permet de fabriquer plusieurs types de tuiles. Le passage d'un type à l'autre impose des opérations de nettoyage, réglage, changement de moules dont le coût est évalué à 1 000 euros. La chaîne permet de produire la tuile « normande » au rythme de 1 000 unités par jour. Les ventes sont supposées régulières dans le temps : 250 unités par jour (soit 90 000 par an). Chaque tuile est évaluée à 10 €. Le coût de possession du stock de ces tuiles s'élève à 10 % de la valeur du stock moyen. On suppose qu'il n'y a pas de stock de sécurité.
- **Schéma d'évolution du stock de tuiles « normandes »**



La quantité maximale en stock est de $\frac{1\,000 - 250}{1\,000} \times Q = 0{,}75Q$, Q étant la quantité produite lors de chaque campagne.
On en déduit le stock moyen $= Q\text{max}/2 = 0{,}375Q$

- **Calcul des coûts**
  – *Coût annuel de lancement des tuiles « normandes »*
  Soit N le nombre annuel de lancements :
  Coût de lancement = 1 000 N

– *Coût annuel de possession du stock de tuiles*
Coût de possession = 10 % × 10 × 0,375Q = 0,375Q = 33 750/N
Q et N sont liés par la relation :
Q = Ventes annuelles/Nombre de campagnes = 90 000/N
– *Coût total* = Coût de lancement + Coût de possession
= 1 000N + 33 750/N

• **Recherche du nombre optimum de campagnes (N)**
Le coût total est optimum pour la valeur de N telle que :
$CT'(N) = 0 \Longrightarrow 1\,000 - 33\,750/N^2 = 0 \Longrightarrow N = 5{,}8095 \simeq 6$
On peut vérifier qu'il s'agit d'un minimum et que, entre 5 ou 6 lancements annuels, 6 représente l'optimum. Il faut donc procéder à 6 lancements par an. On produira, à chaque lancement, 90 000/6 = 15 000 tuiles, ce qui correspond, pour chaque campagne, à 15 jours de production.

Remarque : l'existence d'un stock de sécurité, qui a pour effet d'augmenter le coût de possession, n'a aucun impact sur la valeur de l'optimum N ou Q.

C. Recherche de la combinaison productive optimale

Les objectifs purement commerciaux peuvent s'opposer à la rentabilité de l'exploitation. L'entreprise a intérêt, compte tenu de ses contraintes de production et de ses contraintes commerciales, à rechercher la combinaison productive la plus rentable. Cette démarche peut aboutir soit à un ajustement du budget des ventes soit à des décisions de mise en œuvre de moyens supplémentaires (investissements, formations). Ce type de problème de recherche d'optimum sous contraintes est traité par programmation linéaire, lorsque la fonction à optimiser (marge totale) et les contraintes techniques et commerciales s'expriment sous forme d'équations linéaires (voir Application).



Applications

énoncé 1

Programmation linéaire. Résolution par l'algorithme du simplexe
(*D'après sujet de BTS*.)
L'entreprise Duralumin fabrique pour des entreprises de quincaillerie des pièces en inox. Ces pièces sont de trois types : A, B et C. Elles sont fabriquées par lots de 50 dans un atelier où sont rassemblées deux machines pour la découpe de l'inox, une machine pour l'emboutissage, deux machines pour le polissage et la finition. Chaque machine fonctionne 120 heures par mois.

Les charges variables de fabrication sont rassemblées dans le tableau suivant :

	Coût de l'heure	Lot A	Lot B	Lot C
Découpe Emboutissage Polissage et finition	20 € 30 € 40 €	1 h 0,5 h 2 h	1,5 h 1 h	1,5 h 1 h 1 h
Inox		50 €	85 €	68 €
Prix de vente (hors taxe)		200 €	200 €	210 €

1. Établir le programme linéaire sous forme canonique.
2. Présenter les deux premiers tableaux de résolution par la méthode du simplexe.
3. Interpréter le dernier tableau qui est fourni en annexe.

Annexe : dernier tableau de résolution

Variables de base	x_1	x_2	x_3	e_1	e_2	e_3	Valeur des variables de base
x_2 e_2 x_1	0 0 1	1 0 0	1 1 0	1 0,25 – 0,5	0 1 0	– 0,5 – 0,375 0,75	120 90 60
MCV	0	0	– 3	– 27,5	0	– 3,75	– 7 500

Solution

1. Programme linéaire

Il s'agit d'optimiser la marge sur coût variable totale réalisée avec les ventes des trois types de pièces.

- Calcul de la marge sur coût variable par le lot produit

	Coût unitaire	Lot A		Lot B		Lot C	
		Quantité	Coût	Quantité	Coût	Quantité	Coût
Découpe Emboutissage Polissage et finition Inox Coût variable Prix de vente	20 30 40	1 0,5 2	20 15 80 50 165 200	1,5 1	30 0 40 85 155 200	1,5 1 1	30 30 40 68 168 210
Marge sur coût variable			**35**		**45**		**42**

Soit : x_1, le nombre de lots de pièces A vendues, x_2, le nombre de lots de pièces B vendues et x_3, le nombre de lots de pièces C vendues,

$$\text{MCV} = 35\,x_1 + 45\,x_2 + 42\,x_3$$

- Expression des contraintes

Découpe : $x_1 + 1{,}5\,x_2 + 1{,}5\,x_3 \leqslant 240$
Emboutissage : $0{,}5\,x_1 + x_3 \leqslant 120$
Polissage et finition : $2\,x_1 + x_2 + x_3 \leqslant 240$
$x_1 \geqslant 0\,;\ x_2 \geqslant 0\,;\ x_3 \geqslant 0$

2. Méthode du simplexe

Présentons le programme avec les variables d'écart :
MAX MCV $= 35\,x_1 + 45\,x_2 + 42\,x_3$
Sous contrainte de : $x_1 + 1{,}5\,x_2 + 1{,}5\,x_3 + e_1 = 240$
$0{,}5\,x_1 + x_3 + e_2 = 120$
$2\,x_1 + x_2 + x_3 + e_3 = 240$
$x_i \geqslant 0 \qquad e_i \geqslant 0$

- Premier tableau

Pivot

Variables de base	x_1	x_2	x_3	e_1	e_2	e_3	Valeur des variables de base	Valeur/ coefficient technique
e_1 e_2 e_3	1 0,5 2	1,5 0 1	1,5 1 1	1 0 0	0 1 0	0 0 1	240 120 240	160 → Variable sortante $+\infty$ 240
MCV	35	45	42	0	0	0	0	0

Variable entrante

- Deuxième tableau

Variables de base	x_1	x_2	x_3	e_1	e_2	e_3	Valeur des variables de base
x_2 e_2 e_3	2/3 1/2 4/3	1 0 0	1 1 0	2/3 0 – 2/3	0 1 0	0 0 1	160 120 80
MCV	5	0	– 3	– 30	0	0	– 7 200

3. Interprétation du dernier tableau

Ce dernier tableau, fourni en annexe, représente un optimum car la dernière ligne ne présente que des valeurs négatives ou nulles.
La marge sur coût variable est de 7 500 euros, avec une production de 60 lots A et 120 lots B.
Il reste une capacité de 90 heures en emboutissage alors que le temps total de la découpe et du polissage et finition est utilisé.

énoncé 2

Formulation de contraintes, résolution graphique, desserrement de contraintes

(*D'après sujet de DECF*.)

M. Viard fabrique et commercialise des fromages de brebis. Dans le cadre d'une étude globale de la performance de son exploitation, il se demande s'il ne peut pas mieux utiliser son outil de production. Pour vous permettre de lui donner votre avis, on vous communique un descriptif du processus de fabrication et un certain nombre de données relatives à l'exercice $N-1$ qui vous sont fournies en annexe.

A. M. Viard voudrait connaître le programme de production qui lui aurait permis en $N-1$ de maximiser sa marge sur coûts variables et donc son résultat.

1. Présenter sous forme canonique le programme linéaire reprenant les contraintes énoncées dans l'annexe et la fonction économique à maximiser.
2. Résoudre graphiquement ce programme.

B. Il serait possible d'accroître la production de fromage de brebis au-delà de l'optimum calculé en A., à condition d'agir sur les principales contraintes.

1. Si l'on avait augmenté cette production en confiant l'affinage de la production supplémentaire de fromage de brebis à un sous-traitant, au prix de 5 € par kg, quels auraient été la marge sur coûts variables maximale et le résultat maximal de la fromagerie ?

Annexe : programme de production

L'entreprise fabrique trois types de fromages par tommes de 5 kg :
- le fromage de brebis (B) ;
- le fromage de vache (V) ;
- le fromage mixte brebis-vache (M).

- **Données de $N-1$**

Fromage	Production	Marge sur coût variable unitaire
B	5 800 tommes	16,40 €
V	4 000 tommes	7,60 €
M	1 800 tommes	12,20 €

Montant des charges fixes : 160 000 euros

- **Contraintes**

Le programme de production sera déterminé en fixant le niveau de production et de vente de m à 3000 unités.

Contraintes commerciales

– Ventes de B limitées à 10 000 unités.

– Ventes de V limitées à 5 000 unités.

Contraintes d'approvisionnement

Il est possible de collecter au maximum 261 250 litres de lait de brebis, mais il n'y a aucune contrainte d'approvisionnement en lait de vache.

La consommation laitière (volume de lait nécessaire à la fabrication d'un type de fromage) est de :

– 27,5 litres de lait de brebis pour B ;

– 45 litres de lait de vache pour V ;

– 10 litres de lait de brebis et 28 litres de lait de vache pour M.

Contraintes de production

Une entreprise peut transformer, au maximum, trois cuves de 1 000 litres de lait par jour. L'atelier fonctionne 5 jours par semaine. Il est fermé 5 semaines consécutives par an pour congés.

Le rendement fromager (nombre de fromages par cuve) est de :

– 36 fromages pour B ;

– 22 fromages pour V ;

– 26 fromages pour M.

Contraintes d'affinage

La cave a une capacité de stockage de 3 000 fromages. La durée d'affinage est de :

– 120 jours pour B ;

– 45 jours pour V ;

– 75 jours pour M.

Par souci de simplification, on considérera que la mise en affinage peut être répartie uniformément sur l'année (prise pour 360 jours).

Solution

A. Programme optimal de production (exercice *N* – 1)

1. Programme canonique

Ce programme comporte deux variables, X_B et X_V, les quantités produites et vendues par an de fromage de brebis et de vache, exprimées en nombre de fromage, le sujet donnant la quantité des fromages mixtes ($X_M = 3\,000$). Cela permet d'accéder à une méthode de résolution graphique.

Il est cependant plus simple d'exprimer au départ les contraintes en fonction des trois variables.

- Fonction économique à maximiser : la marge sur coût variable annuelle

  MCV = $16{,}40\,X_B + 7{,}60\,X_V + 12{,}20\,X_M = 16{,}40\,X_B + 7{,}60\,X_V + 36\,600$.

  Il suffit de maximiser $16{,}40\,X_B + 7{,}60\,X_V$.

- Formulation des contraintes

  Contraintes portant sur la nature même des variables

$$X_B \geqslant 0 \qquad X_V \geqslant 0$$

  Contraintes commerciales

  $X_B \leqslant 10\,000$: droite D1 parallèle à l'axe des ordonnées, passant par le point A (10 000 ; 0)

  $X_V \leqslant 5\,000$: droite D2 parallèle à l'axe des abscisses, passant par le point B (0 ; 5 000)

  Contraintes d'approvisionnement

  Consommation annuelle ⩽ collecte maximale annuelle (en nombre de litres de lait de brebis)

$$27{,}5X_B + 10X_M \leqslant 261\,250 \quad \text{avec} \quad X_M = 3\,000$$

  ⇔ $X_B \leqslant 8\,409$ (valeur arrondie) : droite D3 parallèle à l'axe des ordonnées passant par le point C (8 409 ; 0)

  Contraintes de production

  Production totale annuelle ⩽ capacité maximale annuelle (exprimées en nombre de cuves)

$$X_B/36 + X_V/22 + X_M/26 \leqslant 3 \times [5 \times (52 - 5)]$$

  ⇔ $11\,X_B + 18\,X_V \leqslant 233\,640$ (valeur arrondie) : droite D4 passant par les points D (0 ; 12 980) et E (21 240 ; 0)

  Contraintes d'affinage

  Besoins en affinage ⩽ capacité d'affinage (exprimés en nombre de jours × nombre de fromages

$$120X_B + 45X_V + 75X_M \leqslant 3\,000 \times 360$$

  $8X_B + 3X_V \leqslant 57\,000$: droite D5 passant par les points F (0 ; 19 000) et G (7 125 ; 0)

- Présentation du programme

  Maximiser : $\text{MCV} = 16{,}40\,X_B + 7{,}60\,X_V + 36\,600$

  Sous les contraintes:

  $X_B \geqslant 0 \qquad X_V \geqslant 0$

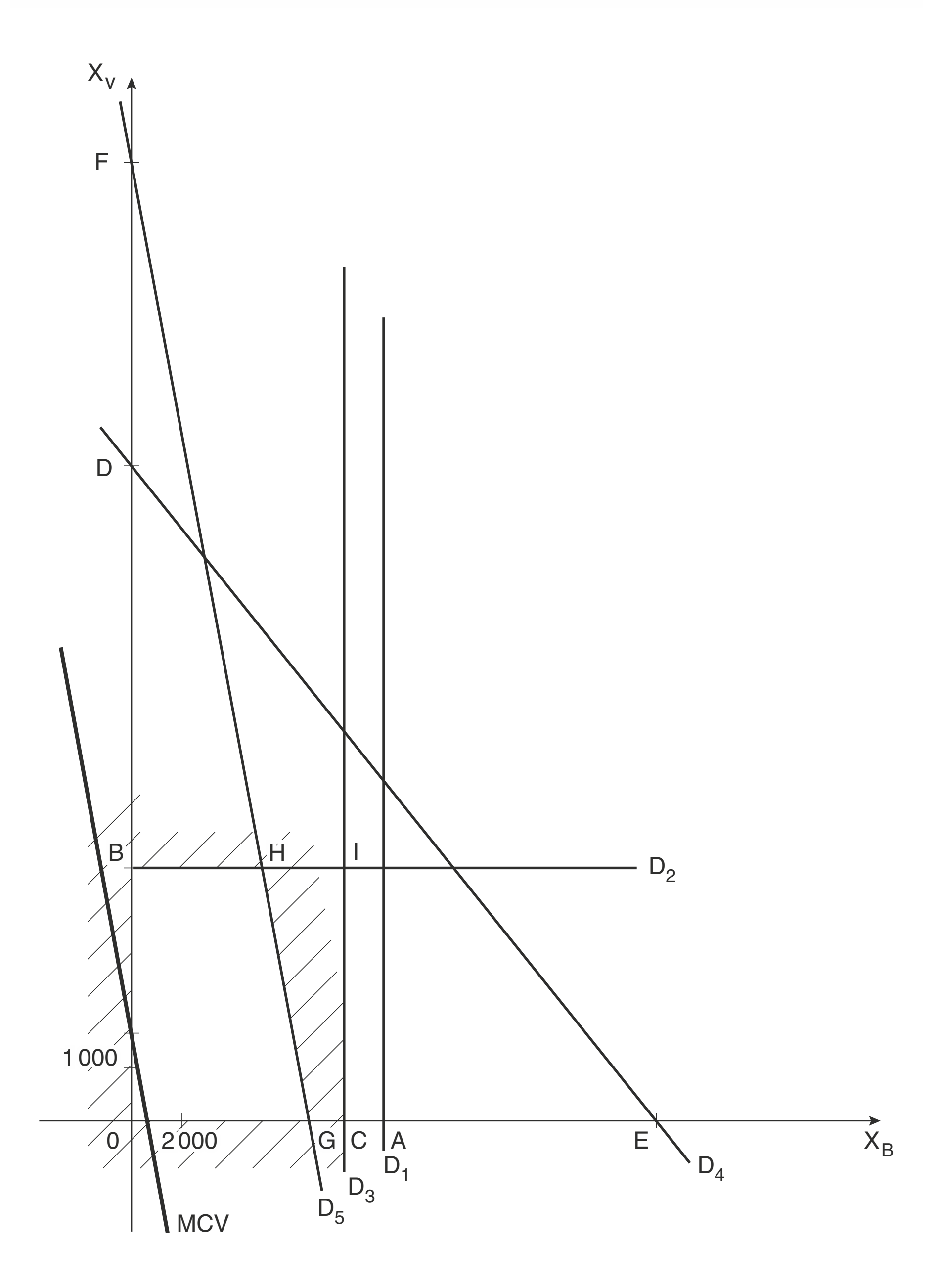
  $X_B \leqslant 10\,000 \qquad X_V \leqslant 5\,000$

  $X_B \leqslant 8\,409$

  $11X_B + 18X_V \leqslant 233\,640$

  $8X_B + 3X_V \leqslant 57\,000$

2. Résolution graphique



- Lecture du graphique
  - Zone d'acceptabilité : (O, G, H, B).
  - Optimum : point H (≈ 5 200 ; 5 000).
  - Contraintes saturées : D2 (contrainte commerciale sur les fromages de vache) et D5 (contrainte d'affinage).
- Calculs à partir du graphique

  Valeur de X_B, sachant que $X_V = 5\,000$, à partir de la contrainte d'affinage :

  $$8X_B + 3X_V = 57\,000$$
  $$X_V = 5\,000 \qquad \Rightarrow \qquad X_B = 5\,250$$

  L'optimum est donc $X_B = 5\,250$ et $X_V = 5\,000$.
- Calculs de la MCV optimale

  $$\text{MCV} = (5\,250 \times 16{,}40) + (5\,000 \times 7{,}60) + 36\,600 = 160\,700 \text{ euros}$$
- Calcul du résultat optimal

  $$\text{résultat optimal} = \text{MCV} - \text{CF} = 160\,700 - 160\,000 = 700 \text{ euros}$$

B. Desserrement des contraintes

Si l'on confie l'affinage supplémentaire des fromages B à un sous-traitant, la contrainte d'affinage devient

$$(8 \times 5\,250) + 3X_V \leqslant 57\,000 \quad \Leftrightarrow \quad X_V \leqslant 5\,000$$

Le nouvel optimum est le point I (8 409 ; 5 000) à l'intersection des droites D3 (contrainte d'approvisionnement en lait de brebis) et D2 (contrainte commerciale du fromage V).

- Calculs de la marge sur coût variable supplémentaire

  On sait que les 3 159 tommes supplémentaires de fromage B coûtent en plus 1 euro d'affinage chez le sous-traitant, soit 5 euros par tomme de 5 kg.

  MCV supplémentaire $= 3\,159 \times (16{,}40 - 5) = 36\,012{,}60$ euros.

  MCV totale = 160 700 + 36 012,60 = 196 712,60 euros.
- Résultat = MCV – CF = 196 712,60 – 160 000 = 36 712,60 euros

La gestion budgétaire des approvisionnements : l'optimisation

FICHE 4

I Principes

- La gestion prévisionnelle des approvisionnements répond à un double objectif :
  - minimiser les coûts liés aux stocks et aux approvisionnements (recherche d'un stock minimum) ;
  - assurer la sécurité des approvisionnements afin d'éviter la rupture (recherche d'un stock suffisant).
- Cette analyse, qui gère deux contraintes qui s'opposent, peut être enrichie par une étude probabiliste.

II Méthode : gestion des stocks en avenir certain, consommations régulières

A. Stock critique (d'alerte). Stock de sécurité

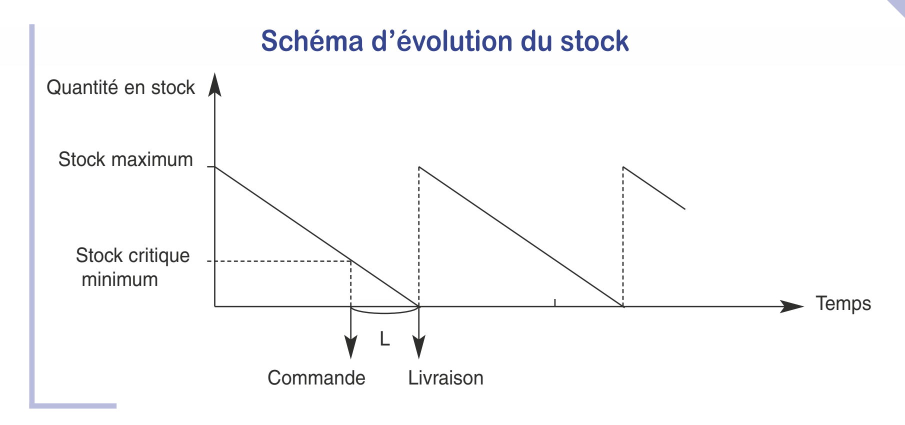
1. Stock critique minimum

Quelles que soient les relations établies avec les fournisseurs, il s'écoule un délai entre le moment où l'entreprise passe commande et le moment où les approvisionnements sont effectivement disponibles. C'est le délai de livraison (L). L'entreprise doit tenir compte de ce délai dans la gestion de ses stocks. Lorsque les consommations ont un rythme régulier, ce délai peut être traduit par un niveau de stock : le stock critique minimum.

Exemple

La société Handi-Niort fabrique des prothèses médicales qui intègrent un composant électronique qui est acheté au fournisseur Panelec. Les consommations, régulières sur 360 jours, atteignent 10 200 composants par an. Le délai de livraison de ce composant est de 15 jours.

Stock critique minimum $= \frac{10\,200}{360} \times 15 = 425$ composants.



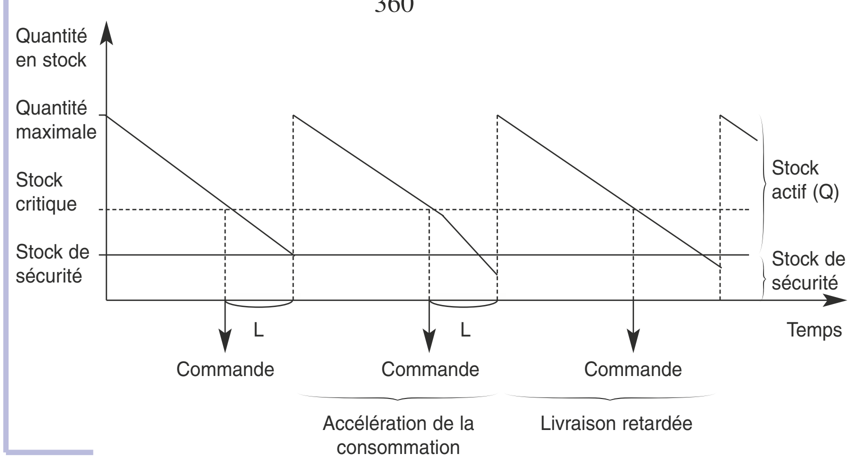
2. Stock de sécurité

L'entreprise définit, éventuellement grâce à un modèle probabiliste, le niveau de stock de sécurité qui permet d'éviter ou de minimiser le risque de rupture.

Exemple

Le stock de sécurité du composant permet 14 jours de consommation.

$$\text{Niveau du stock de sécurité} = \frac{10\,200}{360} \times 14 \approx 397 \text{ composants.}$$



3. Stock critique

Le stock critique (ou stock d'alerte) est le niveau de stock qui doit déclencher une commande.

Stock critique = Stock critique minimum + Stock de sécurité

Dans notre exemple, le stock critique s'élève à 425 + 397 = 822 composants.

B. Les coûts de la gestion des stocks

- **Le coût de possession (C_p)**

  Ce coût représente l'ensemble des charges engendrées par la détention de stocks dans l'entreprise: locaux, personnel, assurance, conservation ou dépréciation, etc. Il est exprimé par un **taux de possession**. Par exemple, un taux de possession annuel de 6 % signifie que le coût de possession annuel du stock de composants s'élève à 6 % de la valeur du stock moyen.

  Dans notre exemple,

  Stock moyen = Stock de sécurité + Stock actif moyen = $397 + \frac{Q}{2}$.

  avec Q = quantité commandée

  On en déduit, sachant que chaque composant coûte 30 euros,

  $$C_p \text{ annuel} = 6\ \% \times 30 \times (397 + \frac{Q}{2})$$

- **Le coût de passation (de lancement) d'une commande (C_l)**

  Chaque commande génère des charges liées à l'administration des relations avec les fournisseurs. Le coût de passation est considéré comme étant fixe par commande.

  Dans notre exemple, le coût de passation d'une commande auprès du fournisseur Panelec s'élève à 1 020 euros.

  Coût annuel de lancement = 1 020 N, N représentant le nombre annuel de commandes.

- **Le coût de rupture ou pénurie (C_r)**

  La rupture des stocks engendre des retards de production qu'il faut gérer, retarde des ventes ou cause la perte définitive de clients qui se tournent vers la concurrence. Ce coût de rupture est proportionnel au nombre d'unités manquantes et à la durée de la rupture.

C. La recherche d'un optimum (modèle sans rupture, avec stock de sécurité)

1. Le coût total annuel

Soient Q la quantité commandée et N le nombre annuel de commandes.

Ces deux variables sont liées par la relation : Q = consommation annuelle/N = 10 200/N.

Nous choisissons de définir le nombre optimal de commandes (N^*) et d'en déduire le lot économique, quantité Q^* de chaque commande qui permettent de minimiser le coût total. La démarche est identique si l'on raisonne à partir de la variable Q (voir Application).

Coût total annuel = coût annuel de possession + coût annuel de lancement

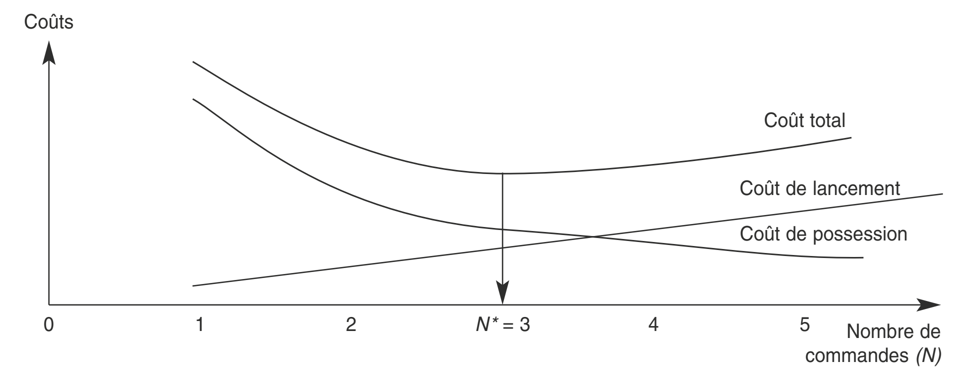
$$\text{Coût total} = 1\,020\,N + [6\ \% \times 30 \times (397 + \frac{Q}{2})] = 1\,020\,N + 714{,}60 + \frac{9\,180}{N}$$

2. Recherche de l'optimum

- **Détermination par tableau de calcul**

Nombre de commandes (N)	Quantité commandée (Q)	Stock moyen *SM* = 397 + Q/2	Coût de possession (6 % × 30 × *SM*)	Coût de lancement (1 020*N*)	Coût total
1	10 200	5 497	9 894,6	1 020	10 914,6
2	5 100	2 947	5 304,6	2 040	7 344,6
3	3 400	2 097	3 774,6	3 060	6 834,6 → *Optimum*
4	2 550	1 672	3 009,6	4 080	7 089,6
5	2 040	1 417	2 550,6	5 100	7 650,6

- **Détermination graphique**



- **Détermination par dérivée du coût total**

  Le nombre optimum de commandes est la valeur N^* telle que :

  $$CT'(N) = 0 \iff -\frac{9\,180}{N^2} + 1\,020 = 0 \implies N^* = 3$$

- **Conclusions**

  Les trois modèles montrent que la société Handi-Niort passera trois commandes par an soit une commande tous les quatre mois, ce qui correspond à

  – un lot économique de 10 200/3 = 3 400 composants

  – un coût total des stocks : $714{,}60 + \dfrac{9\,180}{3} + (1\,020 \times 3) = 6\,834{,}60$ euros.

Remarque : Le modèle mathématique montre que la dérivée annule le montant du stock de sécurité. Ainsi, le lot économique est indépendant du montant du stock de sécurité (mais non le coût total).

III Compléments

A. Les limites du modèle

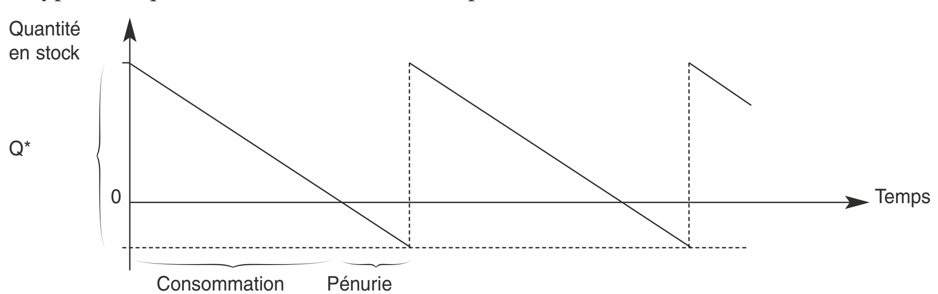
- Ses hypothèses : l'absence de rupture, l'avenir certain, la proportionnalité de certains coûts, la fixité d'autres coûts, rendent le modèle peu réaliste. Il impose cependant une analyse des coûts d'approvisionnement qui ne peut être que bénéfique à l'entreprise.
- La non-généralité : le modèle ne peut s'appliquer à tous les contextes productifs: produits rapidement périssables, approvisionnements non réguliers sur l'année (cycles longs de production).

B. Tarifs dégressifs

Les fournisseurs peuvent proposer des remises à partir de certains niveaux de commande, ce qui peut remettre en cause les rythmes d'approvisionnement (voir Application).

C. Modèle avec pénurie

Ce modèle suppose que l'entreprise peut évaluer le coût de la rupture. Il se fonde sur l'hypothèse que la demande non satisfaite peut être différée.



Le coût total devient alors : $CT = C_p + C_l + C_r$.
On démontre que le lot économique avec pénurie est proportionnel au lot économique sans pénurie :
Q^* avec pénurie $= Q^*$ sans pénurie $\times \dfrac{1}{\sqrt{\alpha}}$ avec $\alpha =$ taux de service $= \dfrac{C_r}{C_r + C_p}$

D. Modèle probabiliste : taux de service et stock de sécurité

La société Handi-Niort a défini que la consommation mensuelle du composant PAN-25 suit une loi normale de moyenne m = 850 et d'écart type $\sigma = 190$.

- Risque de rupture de stock du composant: c'est le risque que, pendant le délai de réapprovisionnement (15 jours) la demande excède le niveau de stock critique.
  Loi de la demande sur une période de 15 jours = Loi normale de paramètres moyenne $= m \times \dfrac{15}{30} = 425$ et d'écart type $= \sigma \times \sqrt{\dfrac{15}{30}} \approx 134$
  p (rupture) $= p$ (demande $>$ demande moyenne sur 15 jours $+$ stock de sécurité)
  $$= p(C > 425 + 397) = 1 - p(t \leqslant \frac{397}{134}) = 1 - \pi(2{,}96)$$
  $$= 1 - 0{,}9985 = 0{,}15\%$$
  Avec un stock de sécurité de 397 unités, l'entreprise a la quasi-certitude d'éviter toute rupture de stock.
- Niveau S du stock de sécurité si l'entreprise souhaite un taux de service de 95 %.
  Le taux de service est la probabilité d'éviter la rupture de stock :
  $$p(D \leqslant 425 + S) = 0{,}95 \Longleftrightarrow \pi(\frac{S}{134}) = 0{,}95$$
  La table de la loi centrée réduite donne la valeur $t = 1{,}645$.
  On en déduit $S = 134 \times 1{,}645 \simeq 221$ composants.

E. Le « juste à temps » ou la production à flux tendus

- **Définition [1]:** « L'expression " juste-à-temps " signifie que le fournisseur produit et livre la quantité strictement nécessaire pour satisfaire au bon moment les besoins exprimés de son client en quantité et qualité. »
  Ce mode de gestion, dit en flux tirés car la demande génère les flux de production s'oppose à la conception traditionnelle en flux poussés et tend à réduire les stocks.
- **La méthodologie du juste à temps** consiste à réduire les délais :
  – internes au cycle de production liés aux temps de chargement, aux pannes, à une organisation inadaptée des postes de travail, aux défauts de qualité…,
  – liés à la logistique: temps de transport, de manutention, etc.
  Elle nécessite la mise en place de procédures adaptées internes (Kanban) et externes (relations avec les fournisseurs) à l'entreprise.

Applications

énoncé 1

L'entreprise Midore envisage, pour le début mars N, le lancement d'un nouveau produit. Il vous est demandé d'analyser le problème de la gestion du stock d'une nouvelle matière première M1 nécessaire à sa fabrication. Les données nécessaires à la résolution de ce problème sont fournies dans les annexes1 et 2.

1. Olivier Bruel, *Politique d'achat et gestion des approvisionnements*, Dunod, 1998.

1. Définir pour la période de 360 jours, dans le cas où le fournisseur n'accorde pas de remise, le lot économique de chaque commande.

2. Afin d'étudier l'intérêt des propositions commerciales du fournisseur concernant les tarifs dégressifs:

a) Déterminer les nombres (entiers) de commandes pour lesquels les conditions de tarif sont distinctes du tarif sans remises.

b) Présenter les différentes hypothèses dans un tableau de calcul du coût d'achat. En déduire le nombre optimal de commandes.

Annexe 1 : données relatives à la matière M1

– La consommation de la matière M1 est régulière et il est prévu une quantité nécessaire de 5 760 unités pour une période de production de 360 jours. Aucun stock de sécurité n'est jugé nécessaire. Aucune rupture de stock n'est admise.
– Le coût de lancement de chaque commande est égal à 224 euros. Le taux de possession annuel des stocks s'élève à 8,40 % de la valeur du stock moyen.
– Le volume commandé au fournisseur doit être constant.

Annexe 2 : conditions du fournisseur

Le prix de vente brut est de 75 euros l'unité. Une remise est accordée ou non en fonction du volume Q de commande :

$Q \leqslant 1\,200$: pas de remise
$1\,200 < Q \leqslant 2\,400$: remise 2 %
$2\,400 < Q \leqslant 4\,800$: remise 2,5 %
$Q > 4\,800$: remise 4 %

Solution

1. Recherche du lot économique sans tarif dégressif

• Optimum

$$\left.\begin{aligned} C_l &= 224N = 1\,290\,240/Q \\ C_p &= 8{,}4\,\% \times 75 \times Q/2 = 3{,}15Q \end{aligned}\right\} \Longrightarrow CT = \frac{1\,290\,240}{Q} + 3{,}15\,Q$$

Optimum pour Q^* tel que $CT'(Q) = 0 \Longleftrightarrow -\dfrac{1\,290\,240}{Q^2} + 3{,}15 = 0 \Longrightarrow Q^* = 640$

On en déduit que la société devra passer $5\,760/640 = 9$ commandes par an.

• Coût total des stocks :

$$C_l + C_p = 224\,N + 3{,}15\,Q = (224 \times 9) + (3{,}15 \times 640) = 4\,032 \text{ euros}$$

• Coût total d'approvisionnement :

CT = coût d'achat + coût des stocks $= (5\,760 \times 75) + 4\,032 = 436\,032$ euros

2. Étude des tarifs dégressifs

a) Nombres entiers de commandes pour lesquels les conditions tarifaires sont modifiées

Nombre de commandes	Quantités commandées	Conditions de remise
1	5 760	4 %
2	2 880	2,5 %
3	1 920	2 %
4	1 440	2 %
5	1 152	pas de remise

b) Tableau de calcul du coût d'achat

N	Q	Stock moyen	C_p (1)	C_l	Coût d'achat	Coût total
1	5 760	2 880	17 418	224	414 720	432 362
2	2 880	1 400	8 845	448	421 200	430 493
3	1 920	960	5 927	672	423 360	429 959
4	1 440	720	4 445	896	423 360	428 701

(1) *Cp* = 8,4% 3 75 3 (1– taux de remise) 3 stock moyen, les résultats étant arrondis à l'euro le plus proche.

La société minimisera ses coûts en passant 4 commandes par an.

é n o n c é 2

(*D'après sujet d'examen*)

L'entreprise Aerostock, sous-traitant de l'aéronautique, s'approvisionne en rivets nécessaires pour l'assemblage de sous-ensembles comme par exemple le montage des ailes d'avions. Elle souhaite s'approvisionner régulièrement en rivets et doit améliorer sa politique actuelle de gestion des stocks, en particulier en fixant un stock d'alerte.

Vous disposez des annexes des renseignements concernant la gestion des stocks de l'entreprise Aerostock.

On souhaite d'abord vérifier si la politique d'approvisionnement de l'entreprise Aerostock est optimale.

1. Écrire l'expression du coût total annuel de gestion du stock en fonction de la quantité économique Q à commander.

2. Calculer la quantité optimale à commander (Q), le nombre de commandes à passer (N), la cadence de réapprovisionnement (T) et le coût total de gestion pour l'année.

3. Indiquer (en les chiffrant) les conséquences de la mise en place d'un stock de sécurité de 1 500 rivets.

4. Calculer le stock d'alerte en retenant l'hypothèse de la mise en place du stock de sécurité, et en déduire le retard de livraison qui provoquerait une rupture de stock.

En étudiant la consommation journalière de rivets, on s'est aperçu que la demande suivait une loi normale de moyenne 1 500 rivets par jour et d'écart type 100. Vous disposez de la table de la loi normale centrée réduite en fin d'ouvrage.

5. Calculer la probabilité d'être en rupture de stock si la direction ne veut pas stocker plus de 1 500 rivets par jour et s'il existe un stock de sécurité de 90.
6. La direction juge le taux de rupture trop élevé. Chiffrer le montant du stock de sécurité nécessaire pour réduire le taux de rupture à 10 %.

Annexe

L'étude porte uniquement sur la gestion des rivets :
- la demande journalière de rivets est égale à 1 500 unités ;
- le coût d'achat d'un rivet est égal à 3 €.
- le coût de passation d'une commande s'élève à 20 € ;
- le coût annuel de possession du stock est de 20 % de la valeur moyenne du stock ;
- actuellement l'entreprise s'approvisionne par quantités constantes de 4 000 rivets ;
- le délai de livraison du fournisseur est de 3 jours ;
- l'année compte 360 jours.

Solution 2

1. Coût total annuel de gestion du stock en fonction de Q (*CT*)

Soit *CT*, le coût total
Ca le coût annuel de passation des commandes
Cs le coût annuel de possession des stocks
N, le nombre de commandes par an

$CT = Ca + Cs$

$Ca =$ coût de passation d'une commande $\times N = 20 \times (1\,500 \times 360\text{ j}/Q)$
$= \mathbf{10\,800\,000/Q}$

$Cs =$ Taux de possession annuel $\times$ Coût d'achat d'une unité $\times$ Stock moyen $= 20\,\% \times 3 \times Q/2 = \mathbf{0{,}3\,Q}$

On en déduit : $\mathbf{CT = 10\,800\,000/Q + 0{,}3Q}$

2. Recherche de l'optimum

La quantité optimale à commander Q^* s'obtient en dérivant le coût total. L'optimum correspond à la valeur de Q pour laquelle la dérivée est nulle.

$CT'(Q) = -10\,800\,000/Q^2 + 0{,}3 = 0 - \Leftrightarrow Q^2 = 10\,800\,000/0{,}3$

$\Leftrightarrow Q = \sqrt{10\,800\,000/0{,}3} = 6\,000$

Il faut donc commander 6 000 unités par commande, ce qui correspond à :

$N = 1\,500 \times 360/6\,000 = 90$ commandes par an, soit une cadence :

$T = 360/90 = 4$ soit une commande tous les 4 jours

$CT = 10\,800\,000/6\,000 + 0{,}3 \times 6\,000 = 1\,800 + 1\,800 = 3\,600$ €

3. Conséquences de la mise en place d'un stock de sécurité de 1 500 rivets

Un stock de sécurité de 1 500 rivets entraîne un coût supplémentaire annuel lié à sa possession de $1\,500 \times 3 \times 20\,\% = 900$ €.
En revanche, les éléments de l'optimum que nous venons de déterminer sont inchangés, le coût du stock de sécurité étant une constante qui s'annule lors de la dérivation de la fonction de coût total.

4. Calcul du stock d'alerte

- Stock d'alerte Sa = stock critique minimum + stock de sécurité.

Le stock critique minimum correspond aux consommations de rivets pendant le délai de livraison de 3 jours.

Stock critique minimum = consommation journalière × délai de livraison en jours
On en déduit :

Stock d'alerte $= 1\,500 \times 3 + 1\,500 = 6\,000$ rivets.
Il faudra dons déclencher une commande dès que le stock de rivets atteindra 6 000 unités

- Retard de livraison provoquant une rupture de stock :

Consommation de rivets pendant le délai de livraison (C) :

C = Consommation journalière × délai en jours $= 1\,500 \times d$

Il y a rupture de stock lorsque le stock de sécurité est consommé soit quand :

C > stock de sécurité $\Leftrightarrow 1\,500 \times d > 1\,500 \Leftrightarrow d > 1$

Il y a donc rupture de stock dès que le retard de livraison excède un jour.

5. Probabilité de rupture de stock avec un stock de sécurité de 90 unités

$$P(\text{Rupture}) = P\,(\text{demande par jour} > \text{stock}) = P(D > 1\,500 + 90) = P(D > 1\,590)$$
$$= P(t > 1\,590 - 1\,500/100) = P(t > 0{,}9) = 1 - P(t < 0{,}9)$$

Pour $t = 0{,}9$, la table de la loi normale fournit la probabilité de 0,8159

P (Rupture) $= 1 - 0{,}8159 = 0{,}1841$ ce qui correspond à un risque 18,41 % d'être en rupture de stock

6. Calcul du stock de sécurité pour un taux de rupture de 10 %

Le stock total doit être tel que :

$$P(D > S) = 10\,\% \Leftrightarrow P(D < S) = 90\,\% \Leftrightarrow P(t < S - 1\,500/100) = 90\,\%$$

Ce qui correspond, à partir de la table de la loi normale, à $t = 1{,}28$

Donc $S - 1\,500/100 = 1{,}28 \Rightarrow S = 1{,}28 \times 100 + 1\,500 =$ **1 628**

Le niveau du stock de sécurité devra être donc de $1\,628 - 1\,500 =$ **128 rivets** au lieu des 90 initialement prévus.

La gestion budgétaire des approvisionnements : programmes, budgets et contrôle

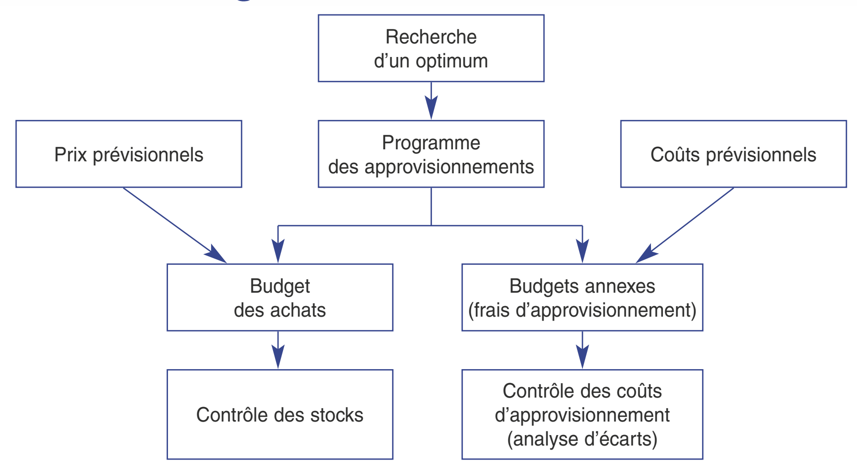
FICHE 5

I Principes

La recherche d'un optimum (voir fiche 4) induit des décisions quant au rythme des approvisionnements et aux quantités commandées. Ces décisions aboutissent à l'établissement de programmes qui présentent les dates de commande et de livraison et les lots commandés. La budgétisation comprend aussi bien le budget des achats que celui des frais d'approvisionnement.

II Méthode

A. Le schéma général



Statistiquement, on montre que tous les éléments référencés en stock n'ont pas le même poids en valeur. Cette constatation conduit l'entreprise à adopter des méthodes différenciées de gestion des stocks, réservant les outils les plus performants mais les

plus coûteux aux références qui représentent les plus grandes valeurs en consommation et en adoptant des méthodes plus empiriques pour les références qui représentent les valeurs les moindres.

- La méthode des 20/80 se fonde sur le constat suivant : en général, 20 % des références en stock représentent 80 % des valeurs des consommations annuelles et 80 % des éléments, 20 % des valeurs.
- La méthode ABC distingue les stocks en trois familles : 10 % des références représentent 60 % de la valeur des consommations (famille A), 30 % des références représentent 30 % des consommations (famille B) et 60 % des références représentent 10 % des consommations en valeur.

B. Le programme des approvisionnements

- L'objectif est d'établir un calendrier des commandes et des livraisons.
- Le modèle d'optimisation étudié dans la fiche précédente est fondé sur l'hypothèse de consommations régulières. L'entreprise commande alors, à intervalles réguliers, des quantités constantes.
- Le modèle étudié est également applicable quand les consommations sont irrégulières. L'entreprise a alors le choix entre :
  – une périodicité constante avec des lots de commande variables,
  – des lots de commande constants avec une périodicité variable.

  Elle peut définir le programme de ses approvisionnements :
  – selon une méthode graphique,
  – à partir de tableaux de calcul.
  (Voir Application.)

C. Le budget des approvisionnements

La prévision aboutit à l'élaboration de plusieurs budgets dont la variété dépend de la structure organisationnelle de l'entreprise et du réseau d'analyse comptable.

- Le budget des achats exprime, mois par mois, les achats prévisionnels à partir des prévisions des prix.
- Le budget des charges d'approvisionnement et de stockage sont définis en fonction des centres d'analyse : magasin, centre approvisionnement, etc. Ces budgets sont établis en charges variables et charges fixes.

D. Le contrôle des approvisionnements

1. Les analyses synthétiques

- Le contrôle des charges d'approvisionnement s'exerce par calcul d'écarts.

- La détermination, en fin de période, d'écarts sur prix et sur quantités des matières, le plus souvent réalisée à la sortie des stocks (voir fiche 12), ne dispense pas d'un suivi régulier des quantités en stock.
- La rotation des stocks traduit la dynamique de leur gestion. Elle peut être mesurée par le ratio de rotation (r) ou par une durée moyenne de stockage (d) :

$$r = \frac{\text{Valeur des sorties de stock de l'année}}{\text{Valeur du stock moyen}}$$

$$d \text{ (en jours)} = \frac{\text{Valeur du stock moyen}}{\text{Valeur des sorties de stock de l'année}} \times 365 = \frac{1}{r} \times 365$$

2. Le suivi des stocks

Le contrôle au jour le jour des stocks est indispensable au fonctionnement de l'entreprise : niveau en stock, respect des délais de commande, de livraison, qualité des éléments stockés. Il permet d'entreprendre les ajustements tant internes qu'externes qui garantissent le fonctionnement quotidien de l'entreprise.

Application : programme des approvisionnements lorsque les consommations sont irrégulières

Énoncé

La société Handy-Niort (voir fiche 4) fournit les consommations annuelles prévisionnelles de composants de l'année N ainsi que leur cumul :

Mois	Consommations mensuelles	Cumul des consommations	Mois	Consommations mensuelles	Cumul des consommations
Janvier	500	500	Juillet	838	5 209
Février	549	1 049	Août	890	6 099
Mars	863	1 912	Septembre	1 100	7 199
Avril	757	2 669	Octobre	921	8 120
Mai	770	3 439	Novembre	930	9 050
Juin	932	4 371	Décembre	1 150	10 200

Le stock au 1er janvier N est de 600 composants.
Les consommations de janvier $N + 1$ sont évaluées à 550 composants.
Les livraisons sont envisagées le premier du mois.

Rappelons que la définition d'un optimum, dans l'hypothèse de consommations régulières, conduit à commander des lots de 3 400 composants, trois fois par an. Le stock de sécurité est évalué à 14 jours de consommation et le délai de livraison est de 15 jours.

Établir le programme des approvisionnements :

– par lots constants,

– par périodes constantes.

Solution

1. Programme par lots constants

Établissement du programme par tableau de calcul

Mois	Stock initial	Stock nécessaire[1]	Livraisons	Stock après livraison	Consommations	Stock final
Janvier	600	757	3 400	4 000	500	3 500
Février	3 500	952			549	2 951
Mars	2 951	1 217			863	2 088
Avril	2 088	1 117			757	1 331
Mai	1 331	1 205			770	561
Juin	561	1 324	3 400	3 961	932	3 029
Juillet	3 029	1 254			838	2 191
Août	2 191	1 404			890	1 301
Septembre	1 301	1 530	3 400	4 701	1 100	3 601
Octobre	3 601	1 355			921	2 680
Novembre	2 680	1 467			930	1 750
Décembre	1 750	1 407			1 150	600

(1) Stock nécessaire en début de mois = consommation du mois + stock de sécurité.

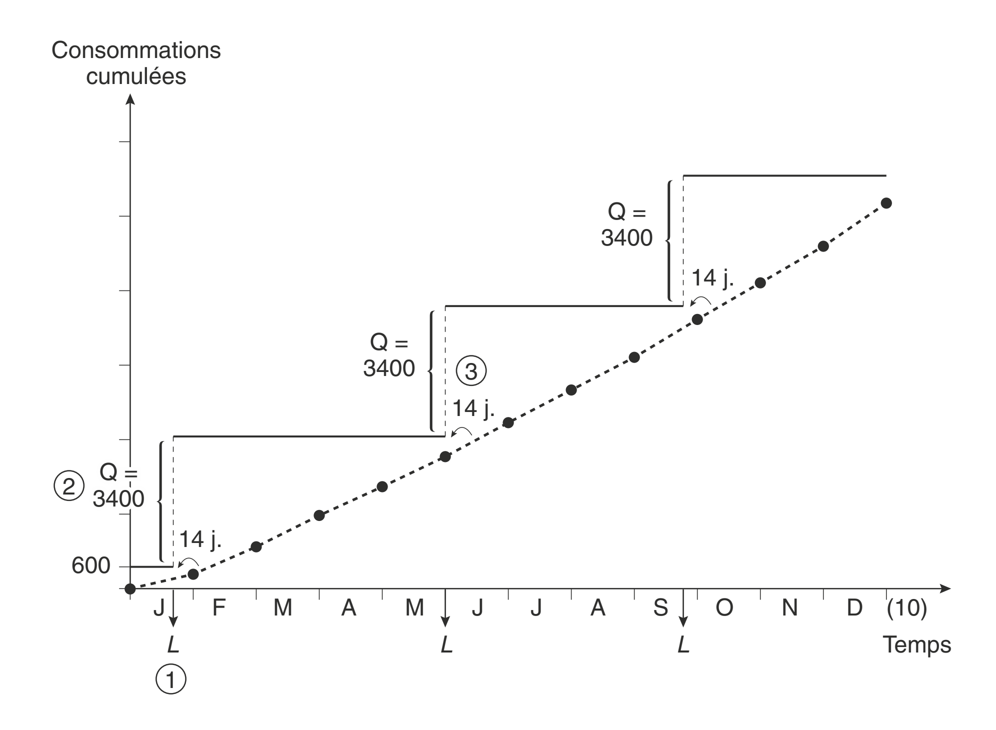
- Démarche de calcul de chaque ligne

1. Comparaison du stock initial au stock nécessaire. Si Stock initial < Stock nécessaire, alors livraison au 1er du mois.

   En janvier, Stock nécessaire = Consommation de janvier

   $+ 14$ jours de consommation de février $= 500 + \frac{549}{30} \times 14 = 757$ composants.
2. Si livraison, calcul du stock après livraison.
3. Calcul du stock final.

Détermination graphique



- Démarche
  ① Détermination de la première date de livraison.
  ② Approvisionnement de 3 400 composants.
  ③ Détermination de la date de la deuxième livraison, quand le niveau de stock atteint 14 jours de consommation, etc.

Programme des approvisionnements

Ce programme, exprimé en quantités commandées, met en évidence le calendrier des approvisionnements des lots constants de 3 400 composants.
Si la détermination graphique permet de déterminer un calendrier précis des approvisionnements, il est plus simple de procéder en début de mois, quinzaine, décade, etc.

Dates de commande	Dates de livraison	Quantités
15/12/N–1	1/01/N	3 400
15/05/N	1/06/N	3 400
15/08/N	1/09/N	3 400

2. Modèle à périodicité constante

Détermination des quantités par tableau de calcul

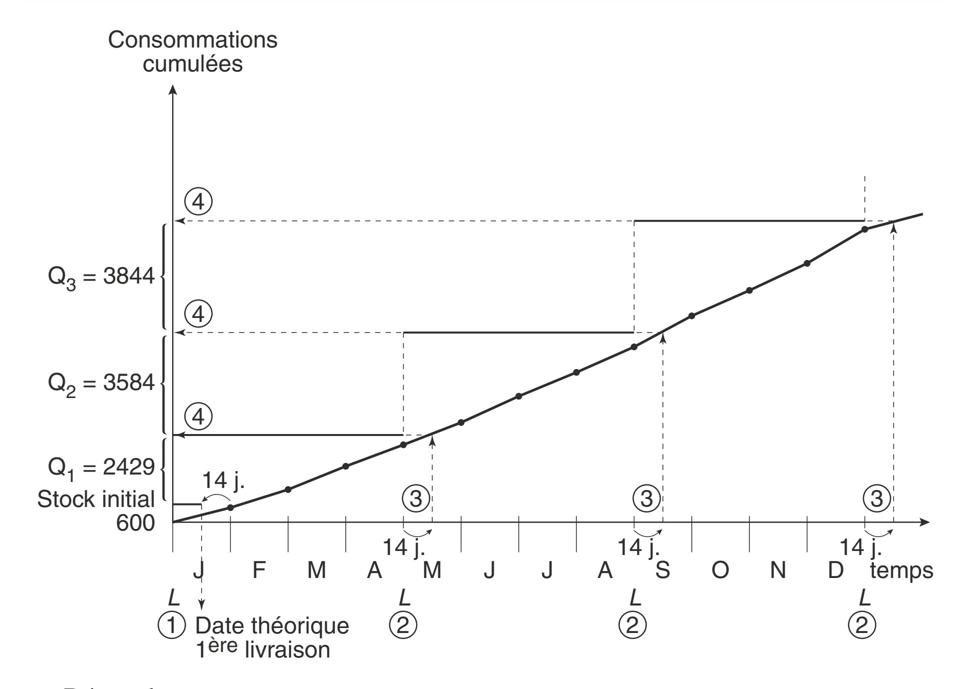
Mois	Stock initial	Stock nécessaire	Livraisons	Stock après livraison	Consommations	Stock final
Janvier	600	3 029	2 429	3 029	500	2 529
Février	2 529				549	1 980
Mars	1 980				863	1 117
Avril	1 117				757	360
Mai	360	3 944	3 584	3 944	770	3 174
Juin	3 174				932	2 242
Juillet	2 242				838	1 404
Août	1 404				890	514
Septembre	514	4 358	3 844	4 358	1 100	3 258
Octobre	3 258				921	2 337
Novembre	2 337				930	1 407
Décembre	1 407				1 150	

- Démarche
  1. Détermination de la date de la première livraison par comparaison du stock initial au stock nécessaire (1 mois de consommation + stock de sécurité). Livraison si le stock est insuffisant
  2. Définition du calendrier des livraisons ultérieures (tous les quatre mois).
  3. Pour chacun des mois de livraison, définition du stock nécessaire = 4 mois de consommation + 14 jours de consommation du cinquième mois.

  En janvier, stock nécessaire $= 500 + 549 + 863 + 757 + 770 \times \frac{14}{30} = 3\ 029$.

  4. Calcul du lot de commande = stock nécessaire – stock initial.

Détermination graphique



- Démarche

  ① Définition de la première livraison.

  ② Établissement du calendrier des livraisons suivantes.

  ③ Détermination du stock de sécurité nécessaire au moment de chaque livraison (14 jours de consommation).

  ④ Déduction du lot de commande.

Programme des approvisionnements (à partir du tableau de calcul)

Ce programme fait ressortir les quantités à commander, selon une périodicité régulière (tous les quatre mois).

Dates de commande	Dates de livraison	Quantités
15/12/N–1	1/01/N	2 429
15/04/N	1/05/N	3 584
15/08/N	1/09/N	3 844

FICHE 6

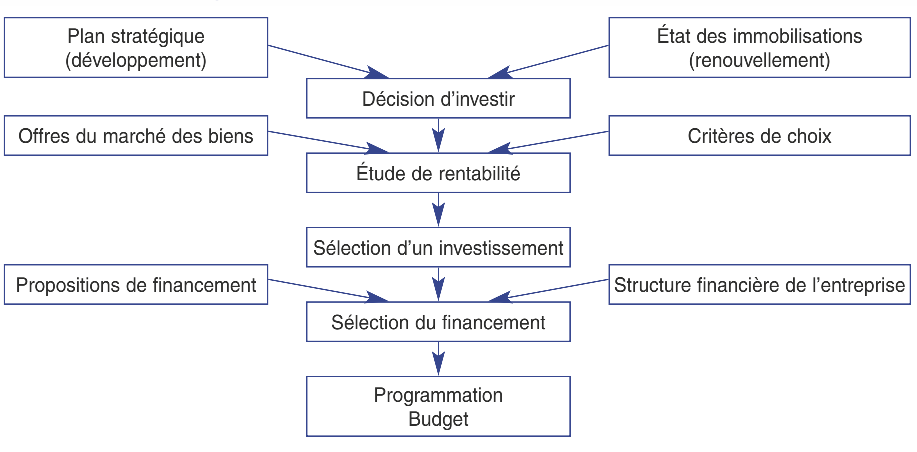
Investissement et financement : le choix

I Principes

- Le plan stratégique de l'entreprise et la nécessité de renouvellement d'immobilisations lui imposent de programmer des investissements. La décision d'investir implique deux choix.
  – Le choix de l'investissement : parmi les projets qui répondent aux besoins de l'entreprise, quel est l'investissement le plus rentable ?
  – Parmi les moyens de financement accessibles, quel est le moins coûteux ? Quel est celui qui s'accorde au mieux avec les possibilités de la trésorerie de l'entreprise ?
- La décision dépend, outre le coût de l'immobilisation et du financement,
  – de l'échelonnement des flux dans le temps,
  – des critères retenus par l'entreprise liés à l'importance donnée à la dépréciation dans le temps.

II Méthode

A. Schéma général



B. Le choix de l'investissement

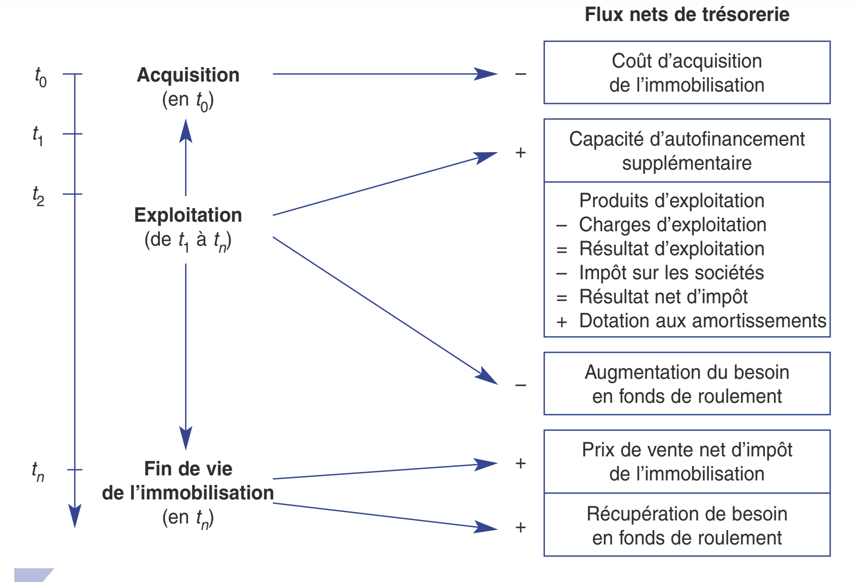
Le choix de l'investissement se fait en dehors de tout choix de financement. L'hypothèse est donc qu'il est financé sur les fonds propres (autofinancement, capitaux propres) de l'entreprise.

1. Les flux nets

Investir génère, pendant la durée de vie de l'immobilisation, un ensemble de flux de trésorerie dont on détermine la valeur nette exercice par exercice. On peut recenser :

- les flux liés à l'acquisition de l'investissement (acquisition, revente),
- les flux générés par son exploitation (capacité supplémentaire d'autofinancement, besoin en fonds de roulement).

On suppose en général que le flux d'acquisition de l'immobilisation a lieu en début d'exercice et que l'ensemble des flux liés à l'exploitation de l'immobilisation est généré en fin d'exercice.



Remarque : Le schéma ci-dessus émet l'hypothèse de la rentabilité de l'exploitation de l'investissement sur chacun des exercices. Dans le cas contraire, il faudra envisager une économie d'impôt en fonction du résultat global de l'entreprise.

Exemple

Les dirigeants de la COFRES s'interrogent sur l'opportunité de la mise en place d'une nouvelle activité de production.

Par rapport à la situation actuelle, cette activité additionnelle permettrait de dégager chaque année :
– un accroissement de chiffre d'affaires de 2 500 000 €
– une augmentation des charges d'exploitation de 2 100 000 €
(hors amortissements).

Les caractéristiques des nouveaux équipements seraient les suivantes :
– amortissement comptable : 5 ans
– montant des investissements : 1 000 000
– effets et durée : 5 ans
– amortissement dégressif : 5 ans
– valeur résiduelle : nulle

Le taux de l'impot sur les sociétés est de 33 $^1/_3$ %.

Calcul des flux nets de trésorerie (en milliers d'euros)

Exercices	1	2	3	4	5
Chiffre d'affaires	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Charges d'exploitation (hors amortissements) Amortissements	– 2 100 – 400	– 2 100 – 240	– 2 100 – 144	– 2 100 – 108	– 2 100 – 108
Résultat – IS	0	160 – 53	256 – 85	292 – 97	292 – 97
Résultat net + Amortissements	0 + 400	107 + 240	171 + 144	195 + 108	195 + 108
Flux nets annuels de trésorerie	400	347	315	303	303

2. Les critères de choix

Différentes méthodes permettent la décision d'investir ou le choix entre projets concurrents par la comparaison des flux nets générés pendant la vie de l'immobilisation. Le tableau suivant en présente une synthèse accompagnée d'une illustration simple, à partir de l'exemple précédent.

Méthodes	Principes – Exemple	Avantages/inconvénients
Le délai de récupération du capital investi	Le délai est le temps nécessaire pour récupérer le capital investi. Méthode sans actualisation. L'entreprise sélectionne l'investissement qui offre le délai le plus court. L'entreprise récupère l'investissement de 1 000 K€ dans la troisième année : $\frac{1\,000 - (400 + 347)}{315} = 9{,}6$ Le délai est donc de 2 ans et 9,6 mois.	*Avantages* : Minimise les risques. Évite le choix du taux d'actualisation. *Inconvénients* : Privilégie les investissements rapidement récupérables au détriment d'une politique à plus long terme. Ne prends pas en compte les flux nets au-delà du délai de récupération.

Méthodes	Principes – Exemple	Avantages/inconvénients
Les flux nets actualisés	Les flux sont actualisés année par année. L'investissement retenu est celui qui offre la valeur actuelle nette la plus élevée. Si le taux d'actualisation est de 15 %, les flux nets actualisés s'élèvent à : $400\,(1{,}15)^{-1} + 347\,(1{,}15)^{-2} + 315\,(1{,}15)^{-3} + 303\,(1{,}15)^{-4} + 303\,(1{,}15)^{-5}$ = 1 141 L'investissement rapporte donc 1 141 – 1 000 = 141 K€.	*Avantages* : Prend en compte la totalité des flux. Introduit, par le taux d'actualisation, la dépréciation liée au temps. *Inconvénients* : Le choix du taux d'actualisation n'est pas neutre vis-à-vis du choix de l'investissement. Il est difficile d'établir des prévisions fiables à mesure que l'échéance s'éloigne.
L'indice de profitabilité	$Ip = \dfrac{\Sigma \text{ (flux nets actualisés)}}{\Sigma \text{ (capitaux investis actualisés)}}$ $= \dfrac{1\,141\,000}{1\,000\,000} = 1{,}141$	Outre les avantages et inconvénients liés au critère de la valeur actuelle nette, il permet de comparer des investissements de valeurs différentes.
Le taux interne de rentabilité (TIR)	Le TIR est le taux d'actualisation tel que la somme des flux nets actualisés est égale à l'investissement (la valeur actuelle nette est nulle). L'entreprise retient l'investissement qui présente le TIR le plus élevé. Dans notre exemple, le TIR est de 21,17 %. (Ce calcul est fait par interpolations ou automatiquement à partir d'une calculatrice).	*Avantages* : Exprime la rentabilité économique de l'investissement. Évite le choix du taux d'actualisation. Prend en compte la totalité des flux.

Remarque : Quelle que soit la méthode retenue, le résultat exprime la rentabilité économique de l'investissement, qui sera affectée par le coût de son financement.

C. Le choix du financement

- L'entreprise procède, pour un investissement donné, à une étude comparative du coût des financements accessibles, selon la même méthode : calcul des flux nets de trésorerie, application d'un critère de comparaison.
- L'analyse, au lieu de faire apparaître l'ensemble des flux liés à l'exploitation et au financement de l'investissement, peut se limiter à une analyse marginale qui ne s'intéresse qu'aux flux affectés par les modes de financement.
- Le tableau ci-après propose un modèle d'analyse comparative.
- L'application propose une mise en œuvre chiffrée de cette étude comparative.

<table>
<tr><th rowspan="2">Financements</th><th colspan="2">Impacts sur les flux</th></tr>
<tr><th>Bilan</th><th>Compte de résultat</th></tr>
<tr><td>Fonds propres
(autofinancement, capitaux propres)</td><td>t_0 :
– Valeur d’acquisition</td><td>t_1 à t_n :
– Dotation aux amortissements
+ Économie d’impôt sur les dotations</td></tr>
<tr><td>Emprunt</td><td>t_0 :
– Valeur d’acquisition
+ Montant de l’emprunt
t_1 à t_n :
– Remboursement (amortissements) de l’emprunt</td><td>t_1 à t_n :
– Intérêts
– Dotation aux amortissements
+ Économie d’impôt sur les intérêts et les dotations</td></tr>
<tr><td>Crédit-bail</td><td>t_0 :
– Dépôt de garantie
t_n :
+ Remboursement du dépôt de garantie
– Coût de rachat de l’immobilisation</td><td>t_1 à t_n :
– Redevance de crédit-bail
+ Économie d’impôt sur redevance
Au-delà de t_n :
– Dotation aux amortissements sur la valeur rachetée
+ Économie d’impôts correspondante</td></tr>
</table>

III Compléments

A. Les limites du modèle

- L’étude proposée s’adresse plus particulièrement aux investissements matériels productifs. Les investissements en recherche, formation, communication, relations humaines, etc., ont des effets difficilement quantifiables car l’entreprise ne peut pas les isoler.
- L’entreprise n’a pas toujours le choix en termes d’investissements et de financement. Sa structure financière, sa taille peuvent lui imposer un mode de financement.
- Le choix du taux d’actualisation ou du taux de rentabilité minimale dépend de plusieurs facteurs : rentabilité attendue des capitaux (propres, permanents), mesure du risque, dépréciation monétaire, taux sur les marchés des capitaux, etc. Or, le niveau du taux influe sur le choix de l’investissement et du financement.

B. Choix d’investissement en avenir aléatoire

En avenir aléatoire, l’entreprise peut associer une probabilité à différentes hypothèses de flux.

- Critère de l’espérance mathématique : on détermine l’espérance mathématique de la valeur actuelle nette de chaque investissement.

- Arbre de décision : dans le cas de scénarios successifs, sur plusieurs exercices, la construction d'un arbre de décision permet de ressortir l'ensemble des solutions possibles et de valoriser chacune d'entre elles.

Ces deux méthodes sont présentées en deuxième application.

C. Choix d'investissement en avenir indéterminé

En avenir indéterminé, le décideur peut émettre des hypothèses sur des états de nature (une demande favorable ou limitée, par exemple) mais il ne dispose pas d'éléments lui permettant de construire une loi de probabilité. C'est particulièrement vrai pour des projets qui intègrent de fortes innovations. Il s'agit d'avenir indéterminé.

Le choix d'une décision peut alors s'effectuer en fonction de critères qui prennent en compte l'attitude du décideur face à l'importance des gains et face au risque. On distingue quatre critères de décision :

- Le critère de Laplace
  On calcule, pour chaque décision, la moyenne des résultats possibles, ce qui revient à considérer que les états de nature sont équiprobables.
- Le critère du Maximax
  Il revient à retenir la décision qui offre l'opportunité de gain maximum. Il traduit l'optimisme et le goût du risque du décideur.
- Le critère du Maximin (critère de Wald)
  Ce critère traduit la prudence du décideur qui choisira la décision qui limite les risques. Le décideur, pour chaque décision, repère le résultat le plus faible en fonction des différents états de nature. Il sélectionne la décision pour laquelle ce résultat est maximum.
- Le critère du Minimax regret (critère de Savage)
  Il permet au décideur, pessimiste, de minimiser le regret qu'il aurait en n'ayant pas pris la meilleure décision en fonction de l'état de nature réel. Le décideur construit d'abord la matrice des regrets qui, pour chaque hypothèse d'état de nature, évalue le manque à gagner s'il avait pris telle par rapport à la décision la plus favorable (il s'agit en fait de déterminer un coût d'opportunité). Il détermine ensuite, pour chaque décision, le regret maximum. Il sélectionne la décision pour laquelle ce manque à gagner est minimum.
  Ces quatres critères de décision sont présentés en troisième application.

Applications

Énoncé 1

Choix de financement

La société Top Model a décidé d'équiper l'un de ses ateliers d'une machine programmable « Neecki ». Elle cherche le mode de financement le moins coûteux pour

cet investissement. Vous trouverez en annexe les renseignements concernant cet équipement et les modes de financement envisagés.

Déterminer le mode de financement le moins coûteux pour la société. Vous retiendrez pour cela le critère de la valeur actuelle des flux générés par chacun des modes de financement.

N.B. : les calculs seront effectués en arrondissant tous les montants au millier d'euros le plus proche.

Annexe : investissement « Neecki »

- Descriptif.
  – Acquisition et règlement : 1er janvier 19$N+1$. Coût d'acquisition : 850 000 euros hors taxes. Frais d'installation et de mise en route (hors taxes) : 10 000 euros.
  – Durée d'utilisation : 5 ans (au terme des 5 années, chaque machine est supposée avoir une valeur vénale nulle). Amortissement fiscal dégressif.

- Conditions de financement : deux solutions semblent envisageables.
  Solution 1 : financement par emprunt exclusivement, aux conditions suivantes : souscription le 1er janvier 19$N+1$; taux d'intérêt : 10 % ; remboursement par 5 amortissements constants à partir du 31 décembre 19$N+1$. Les intérêts seront versés à partir de la même date.
  Solution 2 : financement par crédit-bail. Les conditions du contrat sont les suivantes : durée du contrat : 4 ans ; versement d'un dépôt de garantie le 1er janvier 19$N+1$: 10 % du montant global de l'investissement ; versement de redevances annuelles : 197 000 euros à partir du 31 décembre 19$N+1$; achat de l'équipement, en fin de contrat, au bout de 4 ans. Le prix correspond au dépôt de garantie et serait amorti sur un exercice comptable.

Solution 1

1. Coût avec un financement par emprunt

Tableau d'amortissement de l'investissement

(taux $= (1/5) \times 2 = 40\ \%$)

Années	Valeur initiale	Intérêts	Amortissements	Annuités	Valeur finale
N+1	860 000	86 000	172 000	258 000	688 000
N+2	688 000	68 800	172 000	240 800	516 000
N+3	516 000	51 600	172 000	223 600	344 000
N+4	344 000	34 400	172 000	206 400	172 000
N+5	172 000	17 200	172 000	189 200	0

Tableau d'amortissement de l'emprunt

Années	Valeur initiale	Amortissements	Valeur finale
N+1	860 000	344 000	516 000
N+2	516 000	206 400	309 600
N+3	309 600	123 840	185 760
N+4	185 760	92 880	92 880
N+5	92 880	92 880	0

Flux nets actualisés

Il n'y a aucun décaissement à la date d'acquisition.

Années	*N*+1	*N*+2	*N*+3	*N*+4	*N*+5
Amortissements	– 344	– 206	– 124	– 93	– 93
Intérêts	– 86	– 69	– 52	– 34	– 17
Résultat	– 430	– 275	– 176	– 127	– 110
IS à 33 %	143	92	59	42	37
Résultat net	– 287	– 183	– 117	– 85	– 73
+ Amortissements	344	206	124	93	93
– Remboursements	– 172	– 172	– 172	– 172	– 172
Flux nets annuels	– 115	– 149	– 165	– 164	– 152
Coefficient d'actualisation	$1,15^{-1}$	$1,15^{-2}$	$1,15^{-3}$	$1,15^{-4}$	$1,15^{-5}$
Flux nets actualisés	– 100	– 113	– 109	– 94	– 76

Valeur actuelle nette = somme des flux nets actualisés

= – 860 000 + 860 000 – 100 000 – 113 000 – 109 000 – 94 000 – 76 000 = – 492 000 euros

2. Coût avec un financement par crédit-bail

Années	*N*+1	*N*+2	*N*+3	*N*+4	*N*+5
Redevances	– 197	– 197	– 197	– 197	
Amortissement					– 86
Résultat	– 197	– 197	– 197	– 197	– 86
IS à 33 %	66	66	66	66	29
Résultat net	– 131	– 131	– 131	– 131	– 67
Amortissements					86
Récupération caution					86
Acquisition					– 86
Flux nets annuels	– 131	– 131	– 131	– 131	29
Coefficient d'actualisation	$1,15^{-1}$	$1,15^{-2}$	$1,15^{-3}$	$1,15^{-4}$	$1,15^{-5}$
Flux nets actualisés	– 114	– 99	– 86	– 75	14

Valeur actuelle nette = – 86 000 – 114 000 – 99 000 – 86 000 – 75 000 – 14 000 = – 474 000 euros.

Le financement par crédit-bail se révèle financièrement plus intéressant.

Énoncé 2

Choix d'investissement en avenir aléatoire

La société SOMECA a décidé d'investir dans des équipements plus productifs que ceux dont elle dispose actuellement. Elle a le choix entre deux options :

– acquisition début janvier *N* d'une machine A et d'une autre machine identique au début de janvier $N + 1$;

– acquisition début janvier *N* d'une machine B.

Des informations recueillies par les services commerciaux et financiers vous sont fournies en annexes 1, 2 et 3.

1. Présenter l'arbre de décision permettant de mettre en évidence l'ensemble des cas possibles.

2. Calculer les valeurs actuelles nettes associées à chacun de ces cas en retenant un taux d'actualisation de 8 % (ne pas tenir compte des valeurs résiduelles).

3. Indiquer l'investissement le plus intéressant selon le critère de l'espérance mathématique des valeurs actuelles nettes.

Annexe 1 : coût d'acquisition des machines A et B

Le coût d'acquisition d'une machine A au 1er janvier *N* est de 25 000 €. On peut estimer que ce coût sera le même au 1er janvier $N + 1$.

Le coût d'acquisition d'une machine B au 1er janvier *N* est de 51 000 €.

Annexe 2 : évolution probable de l'activité

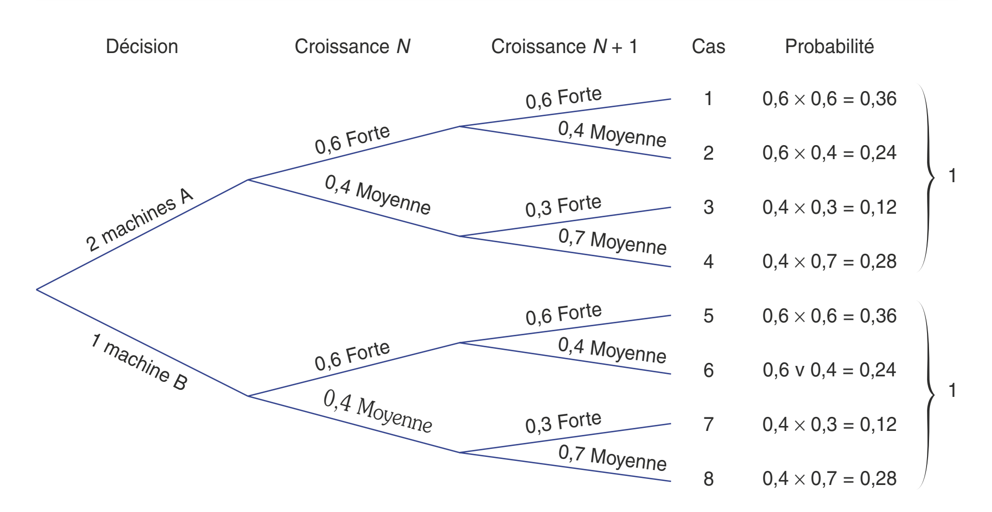
N	*N* + 1
Croissance forte: probabilité 0,6	Croissance forte: probabilité 0,6 Croissance moyenne: probabilité 0,4
Croissance moyenne: probabilité 0,4	Croissance forte: probabilité 0,3 Croissance moyenne: probabilité 0,7

Annexe 3 : flux nets de trésorerie prévisibles (hors investissements)

	N	*N* + 1
Acquisition de deux machines de modèle A	Croissance forte : 35 000 € Croissance moyenne: 31 000 €	Croissance forte : 40 000 € Croissance moyenne: 32 000 €
Acquisition d'une machine B	Croissance forte : 38 000 € Croissance moyenne: 31 000 €	Croissance forte : 42 000 € Croissance moyenne: 35 000 €

Solution 2

1. Arbre de décision



2. Valeurs actuelles nettes correspondant à chacun des cas

Acquisition de deux machines A

Cas	1	2	3	4
Début *N*	– 25 000	– 25 000	– 25 000	– 25 000
Fin *N*	35 000	35 000	30 000	30 000
Début *N* + 1	– 25 000	– 25 000	– 25 000	– 25 000
Fin *N* + 1	40 000	32 000	40 000	32 000
VAN	18 553	11 694	13 923	7 064
Probabilité (1)	0,36	0,24	0,12	0,28

(1) Les probabilités permettent de poser le calcul de la question 3.

Acquisition de la machine B

Cas	5	6	7	8
Début *N*	– 51 000	– 51 000	– 51 000	– 51 000
Fin *N*	38 000	38 000	31 000	31 000
Fin *N* + 1	42 000	35 000	42 000	35 000
VAN	20 193	14 192	13 712	7 711
Probabilité (1)	0,36	0,24	0,12	0,28

(1) Les probabilités permettent de poser le calcul de la question 3.

Exemples de calcul : VAN cas 1 = – 25 000 + (35 000 – 25 000) × 1,08–1 + (40 000 × $1{,}08^{-2}$) = 18 553 euros.

3. Espérance mathématique des valeurs actuelles nettes de chaque projet

Acquisition des machines A:
E(VAN) = (18 553 × 0,36) + (11 694 × 0,24) + (13 923 × 0,12) + (7 à 64 × 0,28)
= 13 143 euros
Selon le même principe, dans l'hypothèse de l'acquisition de la machine B:

E(VAN) = 14 480 euros

La société choisira donc d'acquérir une machine B en janvier *N*.

Énoncé 3

Choix d'un investissement en avenir incertain

(*D'après sujet de DECF.*)
La société Aramis étudie un projet d'investissement en recherche et développement d'un montant de 150 milliers d'euros.
Elle envisage deux scénarios :
- réaliser l'investissement en une tranche (décision D1) ;
- l'échelonner sur deux ans (décision D2).

La société a déterminé les valeurs actuelles nettes correspondant à chaque scénario, en fonction de deux hypothèses de niveau de la demande, favorable ou limité.
Les résultats, exprimés en milliers d'euros, sont fournis dans le tableau suivant :

Hypothèses \ Décisions	D1	D2
Favorable	42,15	20,72
Limité	6,12	20,09

1. Indiquer la décision à prendre selon que l'on applique :
– le critère de Laplace ;
– le critère du Maximax ;
– le critère du Maximin ;
– le critère du Minimax des regrets.

2. Commenter les résultats obtenus.

3. Quel est l'intérêt de ce type de démarche et quelles en sont les limites ?

Solution 3

1. Choix d'une décision

- Critère de Laplace
Calculons la valeur actuelle moyenne pour chacune des décisions :

Hypothèses \ Décisions	D1	D2
Favorable	42,15	20,72
Limité	6,12	20,09
VAN moyenne	24,135	20,405

Selon le critère de Laplace, la décision D1 est retenue car elle offre la plus forte espérance de VAN.

- Critère du Maximax

Hypothèses \ Décisions	D1	D2
Favorable	42,15	20,72
Limité	6,12	20,09

La VAN maximale est réalisée pour la décision D1.

- Critère du Maximin
Il s'agit de minimiser les risques (correspondant aux VAN les plus faibles pour chaque décision) et donc de retenir, parmi chacune des décisions, la valeur minimale la plus élevée.

Hypothèses \ Décisions	D1	D2
Favorable	42,15	20,72
Limité	6,12	20,09

C'est la décision D2 qui permet de minimiser les risques.

- Critère du Minimax des regrets
  Construisons la matrice des regrets. Prenons pour exemple, la décision D2 avec une demande favorable. La logique de calcul est la suivante :
  – sachant que la demande est favorable, quelle cash-flow maximum aurais-je pu dégager ? 42,15 en prenant la décision D1 ;
  – sachant que j'ai pris la décision D2, quel est le manque à gagner ? 42,15 – 20,72 = 21,43.

Décisions / Hypothèses	D1	D2
Favorable	0	42,15 – 20,72 = 21,43
Limité	20,09 – 6,12 = 13,97	0

La décision D1 est celle qui limite le regret maximum.

2. Commentaire

La décision D1 est celle qui assure la VAN maximale mais comporte le risque le plus fort, sans pour autant générer de perte. La décision D2 offre une moins forte variabilité des résultats en fonction du niveau de la demande.
D'après l'ensemble des résultats obtenus, on peut supposer que c'est la décision D1 – réaliser la totalité de l'investissement au début de la première année – qui sera retenue. Mais ce choix est conditionné par le tempérament du décideur face au risque.

3. Intérêt et limites de la méthode

La méthode permet d'expliciter les scénarios possibles et leurs conséquences en termes de gains et de risques de pertes. Elle constitue en cela un bon outil de clarification.
Nous pouvons cependant nous interroger sur la pertinence de cette méthode car l'évaluation des *cash-flows* dans le domaine de recherche et développement est incertaine. En outre elle privilégie les aspects financiers au détriment de considérations stratégiques, l'axe recherche et développement prenant une importance particulière dans un secteur tel que celui de l'informatique.

Investissement et financement : planification, budgétisation et contrôle

FICHE 7

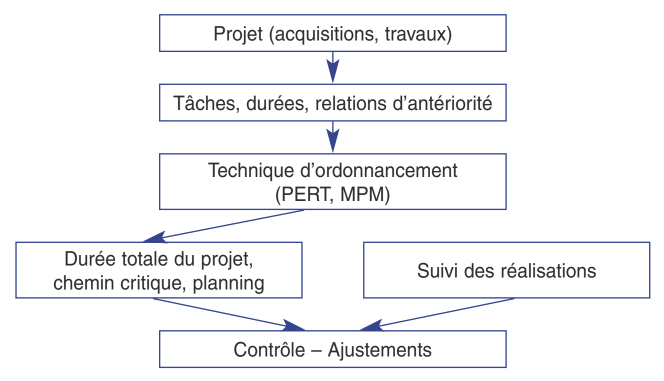
I Principes

- L'investissement, par sa nature, oblige à une vision pluriannuelle :
  – organisation des acquisitions et des travaux ainsi que de leur mise en œuvre grâce à des techniques de programmation;
  – équilibre global du financement des investissements au travers de l'élaboration du plan de financement.
- Les prévisions sont détaillées, dans le cadre de l'exercice budgétaire, dans le budget des investissements.

II Méthode

A. La programmation des investissements

Dès qu'un projet devient complexe par la multiplication des travaux, acquisitions et intervenants, ceux-ci étant liés par des contraintes d'antériorité, l'entreprise recourt à des outils d'ordonnancement : réseau PERT, méthode des potentiels METRA (MPM).



Les outils informatiques spécialisés dans la gestion des projets permettent de facilement mettre en œuvre ces méthodes et le suivi du projet.

B. Le plan de financement

- Le plan de financement permet, à moyen terme, de dégager, exercice par exercice, les emplois et les ressources liés aux investissements de l'entreprise.
- C'est un document global, pluriannuel, établi en général en deux temps :
  – recensement des emplois et des ressources prévisionnels;
  – recherche d'équilibre, année par année, en dégageant les ressources complémentaires ou en révisant le plan d'investissements.
- C'est un document-support de négociation avec les tiers (associés, banques).
- La partie Application présente l'élaboration et la structure du plan.

C. Le budget des investissements

Le budget des investissements, dans le cadre de l'exercice budgétaire, détaille mois par mois :

– les dates et les montants des d'engagements, moments à partir desquels l'entreprise s'engage à payer les livraisons et prestations, selon un calendrier prédéfini, ou à verser un dédit ;
– les dates et les montants des réceptions dont la connaissance est indispensable à la mise en œuvre matérielle du projet ;
– les dates et les montants des règlements qui permettent d'organiser la trésorerie de l'entreprise.

Exemple

		Engagements				Réceptions					Décaissements						
Années	*N*	*N*+1				*N*+1			*N*+2		*N*+1					*N*+2	
Mois	Décembre	Mars	Août			Mars	Mai		Janvier		Janvier	Fé»vrier	Mars	Mai	Août	Janvier	
Projet 1	2 000					2 000					200	800	1 000				
Projet 2		1 000					1 000						100	900			
Projet 3			5 000						5 000						500	4 500	
…																	
	2 000	1 000	5 000			2 000	1 000		5 000		200	800	1 100	900	500	4 500	
	2 000	6 000				3 000			5 000		3 500					4 500	

D. Le contrôle du budget

Le contrôle des investissements s'articule sur deux axes.

– Le contrôle budgétaire : respect des engagements réciproques et mise en œuvre des ajustements. Ce contrôle porte sur les délais (suivi sur le planning, impact des

retards sur la durée du projet, ajustement des calendriers), la qualité (respect du cahier des charges) et sur le financement (ressources rendues disponibles à temps).
– Le contrôle de la rentabilité : l'investissement procure-t-il les ressources escomptées ?

III Compléments : la méthode MPM

La méthode MPM (méthode des potentiels METRA) est une méthode d'ordonnancement qui permet de visualiser sous la forme d'un graphe l'ordonnancement de tâches en fonction de leur antériorité, de les programmer et de déterminer la durée totale d'un projet.

Exemple

La société Conserval, qui fabrique des conserves alimentaires, envisage de construire une nouvelle unité de production. Ce projet implique, sur le plan matériel, l'acquisition de nouveaux autoclaves et, sur le plan humain, le recrutement et la formation de deux salariés.
L'étude de ce projet se déroule en plusieurs étapes.

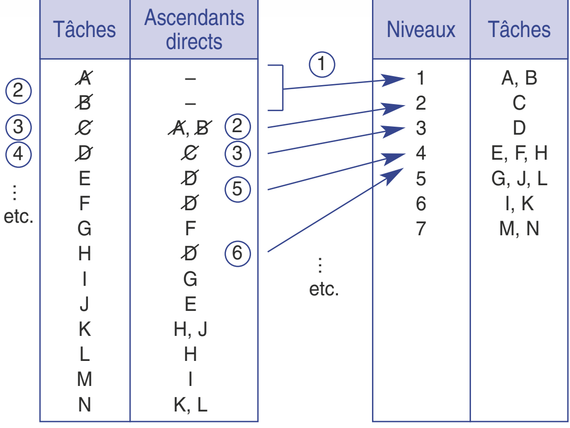
A. Description des opérations à réaliser

Le tableau suivant présente, après étude, l'ensemble des tâches à réaliser, leur durée et les relations d'antériorité.

	Tâches	Durées (en jours)	Ascendants directs
A	Recherche d'une commune d'accueil	30	–
B	Étude de l'architecte	15	–
C	Constitution de dossier pour la mairie	10	A, B
D	Demande du permis de construire	21	C
E	Recherche des autoclaves	17	D
F	Recherche du chef d'atelier et du commercial	10	D
G	Sélection et recrutement des deux salariés	2	F
H	Construction de l'atelier	60	D
I	Formation des deux nouveaux salariés	30	G
J	Constitution d'un dossier bancaire pour l'achat de l'autoclave	15	E
K	Installation de l'autoclave	10	H, J
L	Équipement d'une chambre froide	8	H
M	Publications professionnelles	10	I
N	Agrément Union européenne	15	K, L

B. Détermination du niveau des tâches

Cette étape permet, à l'aide d'un algorithme simple, de construire plus facilement le graphe.



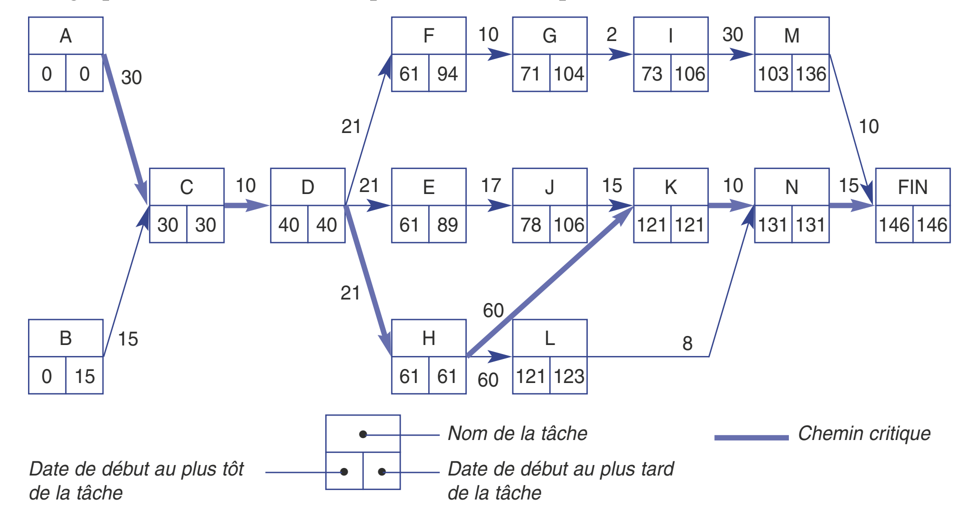
Tâches	Ascendants directs
~~A~~	–
~~B~~	–
~~C~~	~~A~~, ~~B~~
~~D~~	~~C~~
E	~~D~~
F	~~D~~
G	F
H	~~D~~
I	G
J	E
K	H, J
L	H
M	I
N	K, L

Niveaux	Tâches
1	A, B
2	C
3	D
4	E, F, H
5	G, J, L
6	I, K
7	M, N

① Les tâches de niveau 1 sont celles qui n'ont pas de tâche antérieure (tâches A et B).
② On élimine de la liste des tâches et de celle des ascendants directs, celles qui viennent d'être sélectionnées.
③ Les tâches restantes qui n'ont plus d'ascendants directs sont de niveau 2 (tâches C).
④ On applique la procédure ② (élimination de C).
⑤ On applique la procédure ③ (tâche D de niveau 3).
Etc.

C. Le graphe MPM

Le graphe est construit, niveau par niveau, en respectant les relations d'antériorité.



La date de début au plus tôt d'une tâche est définie par le calcul du début vers la fin du projet.

Exemple

La tâche C ne peut commencer que quand A est terminée (30 jours) et B terminée (15 jours). Elle débutera donc au plus tôt au bout de 30 jours.

La date de début au plus tard est définie en «remontant» le graphe de la fin vers le début.

Exemple

Sachant que le projet dure 146 jours, et que la tâche M dure 10 jours, elle peut commencer au bout du 136e jour.

D. Exploitation du graphe

1. Durée du projet : 146 jours.
2. Chemin critique : c'est l'enchaînement des tâches pour lesquelles on ne dispose d'aucune marge de manœuvre (date au plus tôt égale à la date au plus tard).
   Ici, le chemin critique est représenté par l'ensemble des tâches A, C, D, H, K et N.
3. Marge totale : elle traduit le retard que peut prendre une tâche sans compromettre la durée totale du projet.

Marge totale = date de début au plus tard – date de début au plus tôt d'une tâche

Exemple

Tâches	Marges totales
D	0
F	33
E	28

Application : plan de financement

Énoncé

(D'après sujet de BTS CGO)
Pour se différencier de ses concurrents, Europa Fenêtres envisage de se spécialiser dans la fabrication, à partir de 2007, d'un nouveau modèle de fenêtre, appelé Super Bois. Pour fabriquer ce nouveau modèle, la société Europa Fenêtres prévoit d'acquérir dès le 2 janvier 2007 des matériels destinés à couper le bois, financés en partie par un emprunt bancaire.



À partir des informations fournies en annexe,

1. **Calculer la capacité d'autofinancement des exercices 2007 à 2011. Arrondir tous les montants à l'euro le plus proche.**
2. **Établir le plan de financement de cet investissement.**
3. **Le financement envisagé est-il acceptable ? Justifier votre réponse.**

Annexe : plan de financement

Pour lancer sa production, la société prévoit l'achat de matériels spécifiques, amortissables linéairement en 5 ans. Cet investissement, réalisé au 31/12/2006, s'élève au total à 80 000 € HT.
Pour l'acquérir, EUROPA FENETRES contracterait, fin 2006, un emprunt bancaire à hauteur de 20 000 €, remboursable par annuités constantes sur 5 ans, au taux annuel de 5 %.
La banque vous transmet le projet de plan d'amortissement de cet emprunt (en euros) :

Années	Capital restant dû	Intérêts	Amortissements	Annuités
31/12/2007	20 000,00	1 000,00	3 619,50	4 619,50
31/12/2008	16 380,50	819,03	3 800,47	4 619,50
31/12/2009	12 580,03	629,00	3 990,49	4 619,50
31/12/2010	8 589,54	429,48	4 190,02	4 619,50
31/12/2011	4 399,52	219,98	4 399,52	4 619,50

Le résultat prévisionnel d'exploitation avant prise en compte des amortissements comptables, est résumé dans le tableau ci-dessous :

Années	2007	2008	2009	2010	2011
Résultat d'exploitation en €	36 763	40 341	45 219	43 462	40 439

Le taux de l'impôt sur les sociétés est de 33 %1/3.
Par ailleurs, le besoin en fonds de roulement d'exploitation (BFRE), engagé en début d'année, est évalué comme suit :

Années	2007	2008	2009	2010	2011
BFRE€	7 500	8 800	9 600	9 300	9 200

L'exploitation de la machine se prolongera au-delà de l'année 2011. En conséquence, il n'y aura pas de récupération du BFRE en fin d'exploitation.

Solution

1. Calcul des capacités de financement de 2007 à 2011

Pour calculer la capacité d'autofinancement, les résultats d'exploitation fournis doivent prendre en compte l'amortissement comptable de l'investissement envisagé ainsi que les intérêts de l'emprunt qui le finance.

Éléments de calcul	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011
Résultat d'exploitation	36 763	40 341	45 219	43 462	40 439
Amortissements linéaires	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000
Intérêts sur emprunt	1 000	819	629	429	220
Résultat imposable	19 763	23 522	28 590	27 033	24 219
IS à 33 %1/3	6 588	7 841	9 530	9 011	8 073
Résultat net	13 175	15 681	19 060	18 022	16 146
Amortissements	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000
Capacité d'autofinancement	**29 175**	**31 681**	**35 060**	**34 022**	**32 146**

2. Plan de financement

	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011
EMPLOIS						
Investissement	80 000					
Variation BFRE	7 500	1 300	800			
Remboursement Emprunt		3 620	3 800	3 990	4 190	4 400
Total EMPLOIS	**87 500**	**4 920**	**4 600**	**3 990**	**4 190**	**4 400**
RESSOURCES						
Emprunt	20 000					
Variation BFRE				300	100	
CAF		29 175	31 681	35 060	34 022	32 146
Total RESSOURCES	**20 000**	**29 175**	**31 681**	**35 360**	**34 122**	**32 146**
SOLDE ANNUEL	– 67 500	24 255	27 081	31 370	29 932	27 746
Cumul	**– 67 500**	**– 43 245**	**– 16 164**	**15 206**	**45 138**	**72 884**

3. Commentaire

Le plan de financement n'est pas équilibré jusque fin 2008. En effet, l'emprunt est faible par rapport au montant de l'investissement et à la capacité d'autofinancement que ce dernier produit annuellement. L'acceptabilité de ce financement dépend des capitaux propres disponibles et des flux de trésorerie générés par ailleurs. Si aucune compensation de cette nature ne peut être opérée, il faut envisager un financement complémentaire de l'ordre de 67 000 euros pour deux ans, donc assuré par un emprunt.

Budget de trésorerie, bilan et compte de résultat prévisionnels

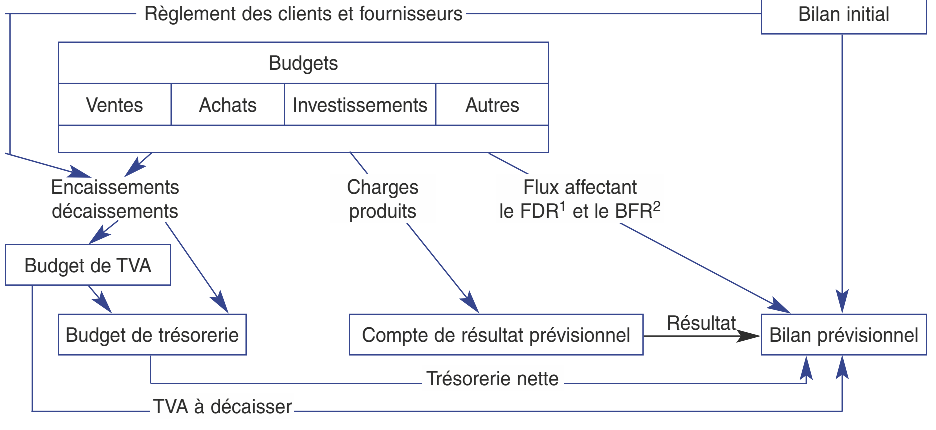
FICHE 8

I Principes

- Le budget de trésorerie, le bilan et le compte de résultat prévisionnels résultent de l'ensemble des budgets précédemment étudiés.
- Documents de synthèse (appelés **budgets généraux**), ils permettent aux responsables de mesurer la cohérence de la construction budgétaire :
  – équilibre global de la trésorerie (budget de trésorerie) ;
  – équilibre financier (bilan prévisionnel) ;
  – équilibre dans la formation du résultat (compte de résultat prévisionnel).
- L'étude du bilan et du compte de résultat prévisionnels met en œuvre les méthodes d'analyse comptable.
- La recherche d'équilibre peut conduire à des ajustements qui peuvent aller jusqu'à la révision de projets de l'entreprise.

II Méthode

A. L'élaboration des budgets généraux



(1) FDR = fonds de roulement. (2) BFR = besoin en fonds de roulement.

B. L'analyse du budget de trésorerie

- Le budget de trésorerie est l'état des dépenses et recettes issues de l'ensemble de la prévision budgétaire.
- Son élaboration nécessite des informations complémentaires : échéances et modes de règlement.
- Le budget dégage, mois par mois, des impasses ou des excédents de trésorerie qui nécessitent des ajustements.
- L'anticipation qu'autorise le budget de trésorerie laisse le temps à l'entreprise de négocier hors de l'urgence et de la contrainte, ce qui constitue un atout vis-à-vis des tiers.

C. Le contrôle

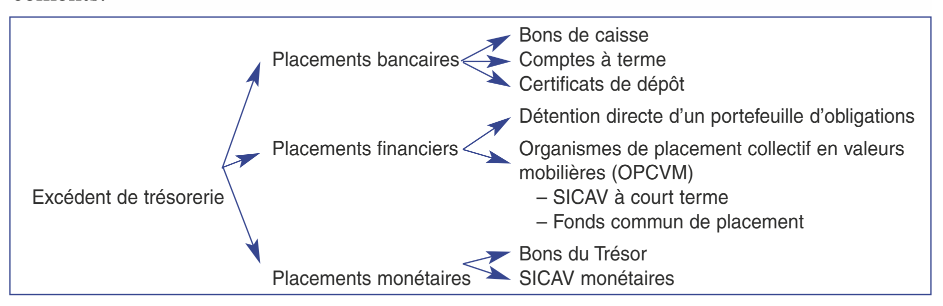
- Le contrôle du budget de la trésorerie ne s'exerce pas en tant que tel. Le suivi de la trésorerie doit être très régulier, voire quotidien, afin d'affiner l'analyse (impasses en cours d'un mois globalement excédentaire, par exemple).
- Le contrôle global peut être effectué à deux niveaux :
  – l'aptitude de l'entreprise à répondre à ses besoins en trésorerie en évitant les impasses et en plaçant les excédents ;
  – le coût de la gestion de la trésorerie (qualité des arbitrages, bonne gestion des excédents).
- La recherche des causes des dysfonctionnements, par rapport aux prévisions doit être interne (services clients et fournisseurs, services financiers) comme externe (variation de l'activité de l'entreprise, conjoncture, tiers).

III Compléments : l'équilibrage du budget de trésorerie

L'objectif de l'entreprise est d'assurer sa sécurité, en évitant le risque de cessation de paiement, au moindre coût, en arbitrant entre diverses solutions.

A. Les excédents de trésorerie

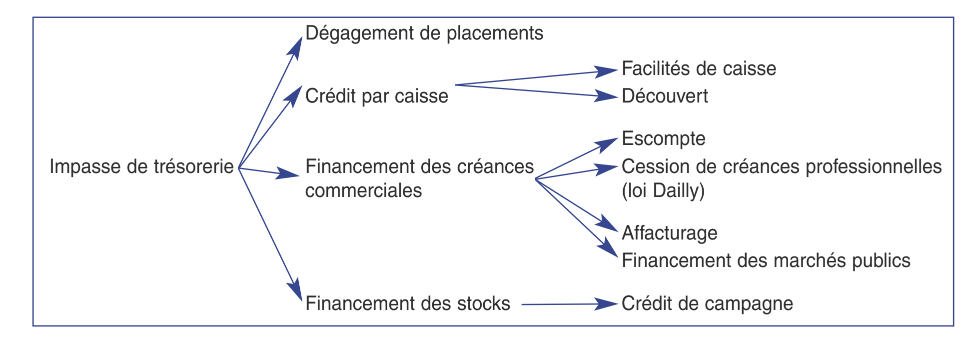
La gestion des excédents, selon leur degré, peut se faire sous la forme de différents placements.



B. Les impasses de trésorerie

La réponse aux impasses de trésorerie doit être adaptée à leurs causes.

- Si l'impasse est passagère ou saisonnière, la réponse se situe au niveau de la gestion de la trésorerie : dégagement de valeurs réalisables ou négociation avec la banque.



- Si l'impasse est durable (structurelle), la réponse se situe au niveau du besoin en fonds de roulement et du fonds de roulement :
  – diminution du besoin en fonds de roulement par l'étude des délais de règlement (qualité du suivi des règlements, respect des échéances, négociation des délais clients et fournisseurs), rotation des stocks ;
  – augmentation du fonds de roulement par l'accroissement des capitaux propres ou des emprunts.

Application : construction d'un budget de trésorerie et des documents de synthèse

Énoncé

L'entreprise Chavel, qui a une activité fortement saisonnière, a systématiquement depuis plusieurs années des problèmes de trésorerie. On vous demande d'établir au 31 décembre N les prévisions de trésorerie pour le premier semestre $N+1$ à partir des informations fournies en annexes 1 et 2.

1. Présenter le budget de TVA pour le premier semestre $N+1$.

2. Présenter le budget de trésorerie pour le premier semestre $N+1$.

3. Établir le compte de résultat et le bilan prévisionnels, au 30 juin $N+1$.

Annexe 1 : bilan simplifié au 31 décembre *N*

Actif		Passif	
Immobilisations	1 100 000	Capitaux propres	1 065 000
Stocks:		Emprunts et dettes(3)	400 000
Matières premières (400 kg)	16 000	Fournisseurs et comptes rattachés	185 000
Produits finis (1 000 unités)	350 000	Dettes fiscales et sociales(4)	210 000
Clients et comptes rattachés(1)	325 000		
Autres créances(2)	60 000		
Disponibilités	9 000		
Total	1 860 000	Total	1 860 000

(1) 10 000 € de créances douteuses nettes. 315 000 € d'effets à recevoir.
(2) L'encaissement est prévu courant juillet.
(3) Dont 20 000 € d'intérêts courus.
(4) Dont 50 000 € de TVA à décaisser, 125 000 E d'impôts sur les bénéfices, 35 000 € de charges à payer en janvier.

Renseignements sur le bilan au 31 décembre *N*.

– Les effets à recevoir seront encaissés en janvier.
– Les fournisseurs seront réglés moitié en janvier, moitié en février.
– Le poste « emprunts et dettes » concerne un seul emprunt dont l'échéance est au 30 juin et qui est remboursé par annuités constantes de 80 000 € (amortissement 40 000 €, intérêts 40 000 €).

Annexe 2 : renseignements concernant l'exploitation pour le premier semestre *N*+1

– Le taux de TVA applicable à l'ensemble des opérations est le taux normal.
– L'entreprise utilise la méthode « premier entré, premier sorti » pour la valorisation des stocks.

- Prévision des ventes
  Premier trimestre : 1 000 articles par mois
  Deuxième trimestre : 3 600 articles par mois
  Chaque article sera vendu 400 € HT en N+1.
  Les conditions des règlements des clients sont les suivantes : 50 % au comptant, 50 % par traite à 30 jours fin de mois.
- Prévision des achats de matières premières
  9 000 kg par mois au cours du premier trimestre.
  12 500 kg par mois au cours du deuxième trimestre.
  Prix d'achat du kg : 40 E HT. Les fournisseurs sont réglés à raison de 50 % à 30 jours fin de mois et 50 % à 60 jours fin de mois.
- Renseignements concernant la production
  Premier trimestre : 1 800 articles par mois.
  Deuxième trimestre : 2 500 articles par mois.

Le coût de production d'un article se décompose de la façon suivante :

– matière première : 5 kg ;
– frais variables de fabrication : 100 € HT dont le règlement s'effectue le mois même ;
– frais fixes de fabrication : ils sont estimés à 516 000 € pour le semestre et comprennent 50 % d'amortissements. Les frais décaissés régulièrement sur le semestre ne sont pas soumis à la TVA.

- Autres renseignements
  – Les frais administratifs non soumis à la TVA s'élèvent à 60 000 € par mois et sont réglés pour 2/3 le mois même et pour 1/3 le mois suivant.
  – Les représentants perçoivent une commission, décaissée le mois suivant, de 5 % du montant des ventes hors taxes.
  – Les deux premiers acomptes d'impôt sur les sociétés versés aux dates limites s'élèvent respectivement à 540 000 € et 70 000 €.

Solution

Le budget de trésorerie est construit en prenant les précautions suivantes :

– Les différents postes enregistrent les flux effectivement encaissés ou décaissés, soit toutes taxes comprises, compte tenu des délais de règlement.
– En conséquence, les charges non décaissables (amortissements) et les produits non encaissables ne concernent pas la trésorerie.

1. Budget de TVA du premier semestre *N*+1

Libellés	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Bilan	Résultat
TVA collectée	82 400	82 400	82 400	296 640	296 640	296 640		
TVA déductible								
Achats matières premières	74 160	74 160	74 160	103 000	103 000	103 000		
Frais variables de fabrication	37 080	37 080	37 080	51 500	51 500	51 500		
Crédit de TVA	0	– 28 840	– 57 680	– 86 520	0	0	0	
TVA due	– 28 840	– 57 680	– 86 520	55 620	142 140	142 140		
TVA à décaisser	50 000	0	0	0	55 620	142 140	142 140	

2. Budget de trésorerie du premier semestre *N*+1

Libellés	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Bilan	Résultat
Encaissements								
Ventes au comptant	241 200	241 200	241 200	868 320	868 320	868 320		5 520 000
Effets à recevoir	315 000	241 200	241 200	241 200	868 320	868 320	868 320	
Total encaissements	556 200	482 400	482 400	1 109 520	1 736 640	1 736 640		
Décaissements								
Achats matières premières 30 j	92 500	217 080	217 080	217 080	301 500	301 500	301 500	2 580 000
Achats matières premières 60 j		92 500	217 080	217 080	217 080	301 500	603 000	
Frais variables de fabrication	217 080	217 080	217 080	301 500	301 500	301 500		1 290 000
Frais fixes de fabrication	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000		258 000
Frais administratifs	40 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	20 000	360 000
Commissions		20 000	20 000	20 000	72 000	72 000	72 000	276 000
Impôt sur les sociétés			50 000	125 000		70 000		
Annuité emprunt						80 000	– 40 000	40 000
Charges à payer	35 000							
Budget de TVA	50 000	0	0	0	55 620	142 140		
Total décaissements	477 580	649 660	824 240	983 660	1 050 700	1 371 640		
Solde du mois	78 620	– 167 260	– 341 840	125 860	685 940	365 000		
Solde initial	9 000	87 620	– 79 640	– 421 480	– 295 620	390 320		
Solde final	87 620	– 79 640	– 421 480	– 295 620	390 320	755 320		

Ce budget révèle trois mois d'impasses de trésorerie, dus à l'activité saisonnière de l'entreprise, pour lesquels celle-ci doit anticiper des mesures rectificatives telles que l'escompte d'effets ou la négociation de crédits de campagne.

3. Compte de résultat et bilan prévisionnels

Il faut, au préalable, établir les comptes de stocks de matières premières et de produits finis.

Stocks matières premières

Stock initial Achats	400 64 500	 40,00	16 000 2 580 000	Sorties Stock final	64 500 400	40,00 40,00	2 580 000 16 000
Total	64 900	40,00	2 596 000	Total	64 900	40,00	2 596 000

Stock produits finis

Stock initial Production	1 000 5 400 7 500	350,00 347,78 334,40	350 000 1 878 000 2 508 000	Sorties Stock final	1 000 5 400 7 400 100	350,00 347,78 334,40 334,40	350 000 1 878 000 2 474 560 33 440
Total	13 900		4 736 000	Total	13 900		4 736 000

Coût de production	1er trimestre			2e trimestre		
	Quantité	PU	Coût total	Quantité	PU	Coût total
Matières premières Frais variables de fabrication Frais fixes de fabrication	27 000 5 400	40,00 100,00	1 080 000 540 000 258 000	37 500 7 500	40,00 100,00	1 500 000 750 000 258 000
Total	5 400	347,78	1 878 000	7 500	334,40	2 058 000

Le compte de résultat et le bilan sont construits à partir des colonnes bilan et résultat ajoutées au budget de trésorerie.

Compte de résultat

Charges		Produits	
Achats Variation de stock Frais de fabrication Frais fixes de fabrication(1) Frais administratifs Commissions Charges d'intérêt(2)	2 580 000 0 1 290 000 516 000 360 000 276 000 20 000	Ventes Production stockée	5 520 000 – 316 560
Total charges Résultat	5 042 000 161 440	Total produits	5 203 440
Total général	5 203 440	Total général	5 203 440

(1) Charges décaissées + amortissements.
(2) Intérêts du premier semestre.

Bilan

Actif		Passif	
Immobilisations(1) Stocks Matières premières Produits finis Clients et comptes rattachés(2) Autres créances État, acomptes Disponibilités	842 000 16 000 33 440 878 320 60 000 120 000 755 320	Capitaux propres Résultat Emprunts et dettes(3) Fournisseurs et comptes rattachés(4) Dettes fiscales et sociales(5)	1 065 000 161 440 340 000 924 500 214 140
Total	2 705 080	Total	2 705 080

(1) Amortissements = 516 000/2.
(2) Créances = créances douteuses (10 000) + Effets à recevoir (868 320).
(3) = 400 000 – 40 000 (amortissement) – 20 000 (intérêts courus).
(4) = dettes fournisseurs (296 500 + 593 000) + frais administratifs (20 000).
(5) TVA à décaisser (128 340) + commissions (72 000).

Le contrôle par les écarts Principes généraux

FICHE 9

I Principes

- **Écart** : « Différence entre une donnée de référence et une donnée constatée. Exemples : écart entre coût prévu et coût réalisé, entre quantité allouée et quantité consommée… » (PCG 1982).
- **Objectifs des analyses d'écarts** :
  – rechercher les causes des écarts et mesurer leur impact ;
  – identifier les responsabilités (internes ou externes) ;
  – informer les acteurs afin qu'ils prennent les mesures correctives nécessaires.

II Méthode

A. Logique des calculs d'écarts

Le Plan comptable général définit les écarts sur charges directes et indirectes ainsi que leur modèle d'analyse (*cf.* fiches 12 et 13). Si ces définitions ne s'imposent pas aux entreprises, il en résulte un certain nombre de conventions.

- Les écarts comparent les réalisations aux prévisions. Par convention, un écart se calcule dans le sens réel – prévisionnel.
- Tous les écarts peuvent être analysés en un écart sur prix et un écart sur quantités.
- Les écarts sur quantités sont valorisés par un prix (ou un coût) préétabli. Les écarts sur prix sont pondérés par la quantité réelle.

Exemple

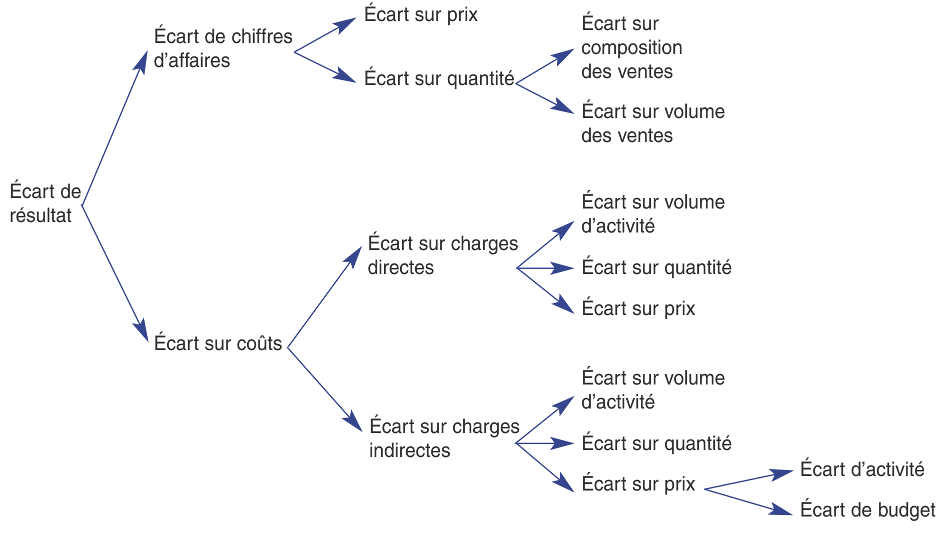
Écart sur quantité = $(Q_R - Q_P) \times P_P$

Réel – préétabli

Quantités valorisées par un prix préétabli

B. Schéma d'ensemble des analyses d'écarts

- Le schéma suivant présente une articulation générale, assez classique, des analyses d'écarts. D'autres modèles, globaux ou partiels, peuvent être conçus sur des bases différentes, en fonction des besoins du contrôleur de gestion et des spécificités de l'exploitation.



- Des analyses de plus en plus fines peuvent être menées afin d'associer un écart à une cause.
- Le modèle d'analyse doit être cohérent : la somme des sous-écarts doit être égale à l'écart analysé. Cette nécessaire cohérence est vérifiée lors de l'élaboration du modèle et devient un outil de contrôle des calculs d'écarts (voir IV : Application).

C. Interprétation des écarts

- Les écarts calculés doivent être qualifiés « favorable » ou « défavorable » selon qu'ils traduisent un impact positif ou négatif sur la performance de l'organisation, le signe obtenu lors du calcul de l'écart n'ayant pas toujours la même signification.

Exemples

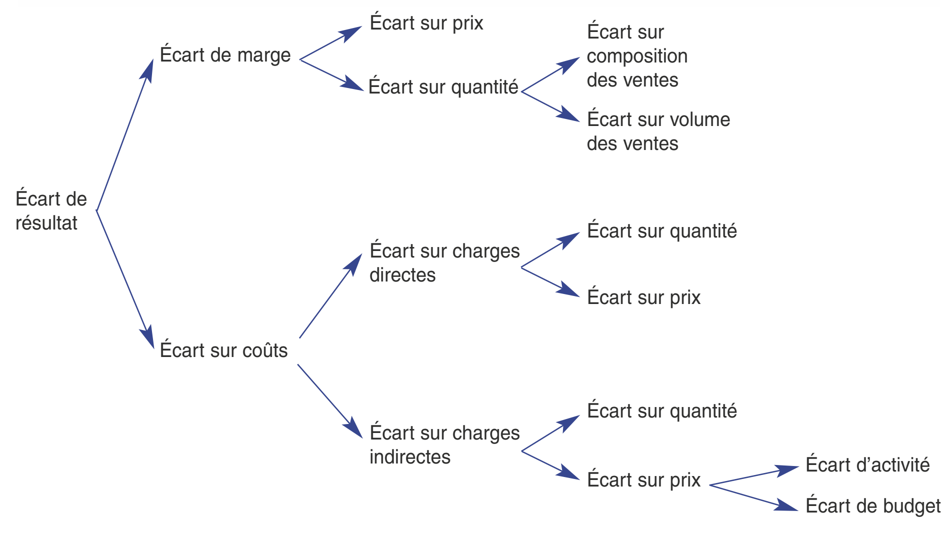
Écart sur chiffre d'affaires $= CA_{réel} - CA_{prévu} > 0$ favorable
Écart sur coût des matières $= Coût_{réel} - Coût_{prévu} > 0$ défavorable

- L'action du contrôle de gestion pourra se limiter aux écarts les plus significatifs, permettant ainsi une gestion par exception.

III Compléments

A. Impact du choix des écarts analysés sur le modèle d'ensemble

Si le contrôleur de gestion estime plus pertinent d'analyser l'écart sur résultat[1] en un écart de marge sur coûts préétablis et un écart sur coûts, le modèle, pour demeurer cohérent, a la forme suivante :



On constate que, dans ce schéma, l'écart sur volume d'activité est intégré dans l'écart de marge.

B. Les limites des écarts

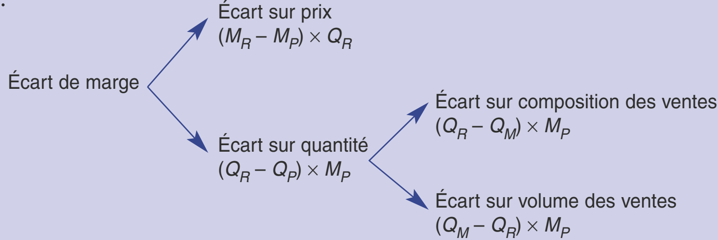
- L'analyse des écarts participe au contrôle *a posteriori*, tardif dans un contexte économique qui exige une forte réactivité.
- L'expression financière des causes des écarts n'est pas toujours traduisible au niveau des postes opérationnels. La communication, qui ne s'adresse qu'aux responsables, n'implique pas l'ensemble des acteurs.
- La seule mesure financière de la performance peut être nuisible aux efforts d'amélioration de la qualité ou de la réactivité.
- L'analyse des écarts ne participe donc que pour une part au système de contrôle de gestion.

1. Se référer à la fiche 11 – Analyse des écarts du chiffre d'affaires et de marge.

Application : cohérence d'un modèle d'analyse

Énoncé

La société Viard souhaite mettre en place un système d'analyse d'écarts, résumé ci-dessous :



Indice *R* pour réel, *P* pour préétabli
M = Marge
Q = quantités vendues
Q_M = quantités vendues adaptées au mix prévu

1. En quoi ce modèle répond-il aux conventions d'élaboration des formules de calculs d'écarts ?

2. Vérifiez que le modèle général est bien cohérent, la somme des écarts devant traduire un écart sur marge.

Solution

1. Conformité aux conventions de calcul d'écarts

Ce modèle est conforme aux conventions de calcul d'écarts proposées par le PCG car :
– les écarts sont calculés dans le sens réel – prévu ;
– les écarts sur quantités sont valorisés par un prix prévisionnel et les écarts sur marge sont valorisés par une quantité réelle.

2. Contrôle de la cohérence

Calculons le total des trois sous-écarts :

S = Écart/prix + Écart/composition + Écart/volume des ventes

$= (M_R - M_P) \times Q_R + (Q_R - Q_M) \times M_P + (Q_M - Q_P) \times M_P$

$= M_R Q_R - M_P Q_R + Q_R M_P - Q_M M_P + Q_M M_P - Q_P M_P$

$= M_R Q_R - Q_P M_P$

= Marge réelle–Marge prévue

= Écart de marge

FICHE 10

L'analyse des écarts de chiffre d'affaires et de marge

I Principes

A. Définitions

- **L'écart de chiffre d'affaires** est la différence entre le chiffre d'affaires réel et le chiffre d'affaires prévu.
- **L'écart de marge** est la différence entre la marge sur coût préétabli de la production réelle et la marge sur coût préétabli de la production prévue.
- L'analyse de l'écart sur chiffre d'affaires et l'analyse de l'écart sur marge se construisent sur le même modèle. La première est présentée ci-dessous, la seconde en application au point IV de la fiche.

B. Les causes des écarts de chiffre d'affaires et de marge

Une variation de chiffre d'affaires (ou de marge sur coûts préétablis) a trois explications possibles :

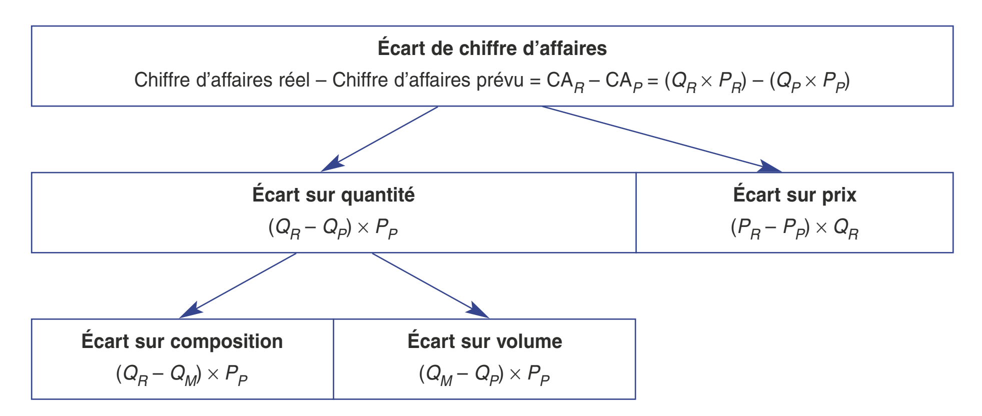
– la variation du prix de vente[1], mesurée par l'écart sur prix,
– la variation du volume des ventes : l'entreprise vend plus ou moins en quantités. Il s'agit de l'écart sur volume (des ventes),
– la modification de la composition des ventes : les proportions des produits vendus varient. Elle est mesurée par l'écart sur composition des ventes ou écart sur « mix ».

Ces deux dernières causes ont un impact sur les quantités vendues.

1. Les variations de coûts n'ont aucun impact sur l'écart de marge puisqu'il ne fait intervenir qu'un coût: le coût préétabli.

C. Schémas d'ensemble

- Schéma appliqué à l'écart de chiffre d'affaires



Symboles utilisés :

Indice R pour réel, P pour prévu

CU = coût unitaire

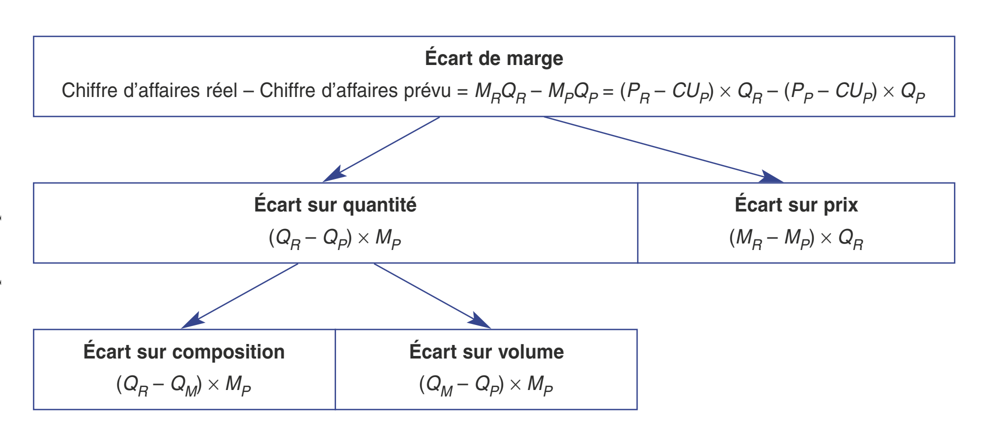
Q = quantités

P = prix de vente

Q_M = quantités du produit qui auraient été vendues si la composition des ventes n'avait pas changé (calcul à partir du « mix » prévu).

- Schéma appliqué à l'écart de marge

L'écart de marge est analysé à partir de la marge unitaire sur coût préétabli, afin d'isoler l'effet prix, l'effet coût étant pris en compte dans l'analyse des écarts sur coûts. On note donc : $M_R = P_R - CU_p$ et $M_P = P_P - CU_p$



II Méthode (appliquée à l'écart de chiffre d'affaires)

A. Données nécessaires

Il s'agit dans cet exemple de la prestation de trois types de services.

Les prévisions de vente par produit

Éléments prévisionnels	Études	Direction des travaux	Conduite d'opérations
Nombre de services vendus	80	160	300
Prix de vente moyen	47 750	90 000	96 600

Les ventes réelles par produit

Éléments réels	Études	Direction des travaux	Conduite d'opérations
Nombre de services vendus	100	150	280
Prix de vente moyen	47 000	90 500	95 000

B. Analyse de l'écart de chiffre d'affaires

- Calcul préalable de Q_M pour chaque produit, c'est-à-dire les quantités qui auraient été vendues si la composition prévue des ventes avait été respectée.

$$Q_M = Q_R \times \frac{Q_P}{\sum Q_P}$$

Éléments	Q_R	Q_P	Q_M
Études	100	80	78,52
Direction des travaux	150	160	157,04
Conduite d'opérations	280	300	294,44
Total	530	540	530,00

Calcul de l'écart de chiffre d'affaires total

	Réel			Prévu			Écart	
	Q_R	P_R	Q_RP_R	Q_P	P_P	Q_PP_P		
Études	100	47 000	4 700 000	80	47 750	3 820 000	880 000	favorable
Direction des travaux	150	90 500	13 575 000	160	90 000	14 400 000	– 825 000	défavorable
Conduite d'opérations	280	95 000	26 600 000	300	96 600	28 980 000	– 2 380 000	défavorable
Total			**44 875 000**			**47 200 000**	**– 2 325 000**	**défavorable**

- Analyse de l'écart en trois composantes :

  Écart sur prix $= (P_R - P_P) \times Q_R$

Éléments	Écart sur prix	
Études	(47 000 – 47 750) × 100 = – 75 000	défavorable
Direction des travaux	(90 500 – 90 000) × 150 = + 75 000	favorable
Conduite d'opérations	(95 000 – 96 600) × 280 = – 448 000	défavorable
Total	– 448 000	défavorable

Écart sur composition des ventes $= (Q_R - Q_M) \times P_P$

Éléments	Écart sur composition	
Études	(100 – 78,52) × 47 750 = 1 025 670	favorable
Direction des travaux	(150 – 157,04) × 90 000 = – 633 600	défavorable
Conduite d'opérations	(280 – 294,44) × 96 600 = – 1 394 904	défavorable
Total	– 1 002 834	défavorable

Écart sur volumes vendus $= (Q_M - Q_P) \times P_P$

Éléments	Écart sur volumes vendus	
Études	(78,52 – 80) × 47 750 = – 70 670	défavorable
Direction des travaux	(157,04 – 160) × 90 000 = – 266 400	défavorable
Conduite d'opérations	(294,44 – 300) × 96 600 = – 537 096	défavorable
Total	– 874 166	défavorable

- Vérification :

  Écart sur prix + Écart sur composition + Écart sur volumes vendus = Écart de chiffre d'affaires = – 448 000 – 1 002 834 – 874 166 = – 2 325 000 euros

C. Remarque

Le Plan comptable général ne préconise pas de démarche d'analyse de l'écart de chiffre d'affaires ou de l'écart de marge. L'analyse présentée ci-dessus est la plus couramment utilisée. D'autres modèles sont proposés (voir III. Compléments). L'entreprise a toute liberté de choisir le modèle qui convient le mieux à son organisation, l'essentiel étant, lors de l'observation des résultats obtenus, de connaître le modèle de référence.

III Compléments

A. Critique de l'écart de chiffre d'affaires

Les analystes préfèrent mener une analyse d'écart de marge à une analyse d'écart de chiffre d'affaires qui ne suffit pas à apprécier la performance. En effet, un changement

de la composition des ventes peut contribuer à l'accroissement du chiffre d'affaires au détriment du résultat de l'entreprise quand le « mix » favorise les produits ou services à faible marge.

Application : analyse d'un écart de marge

Énoncé

La fromagerie Viard fabrique et commercialise trois types de fromages (par tommes de 5 kg) : le fromage de brebis (B), le fromage de vache (V) et le fromage mixte brebis-vache (M). Monsieur Viard souhaite améliorer la rentabilité de son exploitation. Chargé(e) du dossier, vous vous proposez dans un premier temps de contrôler le résultat de l'exercice *N*.

1. Calculer l'écart entre le résultat réel et le résultat préétabli de *N* (par produit et globalement).

2. Décomposer cet écart en un écart de marges sur coûts préétablis et un écart sur coûts (par produit et globalement).

3. Analyser l'écart de marges sur coûts préétablis en trois sous-écarts : écart de prix, écart de composition et écart de volume.

Annexe

Données pour N

Les quantités sont exprimées en fromages de 5 kg (tomme).

Les prix et les coûts sont exprimés par fromage.

Données réelles

	Quantité	Prix de vente	Coût
B	6 750	54	52,40
V	4 500	34	27,20
M	3 750	39	41,20

Données préétablies

	Quantité	Prix de vente	Coût
B	8 100	55	50
V	3 375	30	28
M	2 025	40	37

Solution

1. Écart de résultat

Écart de résultat = Résultat réel de N – Résultat préétabli de N

Produits	Q_R	P_R	CU_R	$(P_R - CU_R)Q_R$	Q_P	P_P	CU_P	$(P_P - CU_P)Q_P$	Écarts
B V M	6 750 4 500 3 750	54 34 39	52,4 27,2 41,2	10 800 30 600 – 8 250	8 100 3 375 2 025	50 30 40	50 28 37	40 500 6 750 6 075	– 29 700 défavorable 23 850 favorable – 14 325 défavorable
Total				33 150				53 325	– 20 175 défavorable

2. Décomposition en un écart de marges sur coûts préétablis et un écart sur coûts

Soit $M = P - CU_P$, la marge unitaire sur coût préétabli
Écart de marge sur coûts préétablis = Marge réelle – Marge préétablie (sur coûts préétablis) $= (P_R - CU_P) \times Q_R - (P_P - CU_P) \times Q_P = M_R \times Q_R – M_P \times Q_P$

Écarts de marges sur coûts préétablis :

Produits	Q_R	P_R	Q_P	P_P	CU_P	M_R	M_P	$M_P \times Q_R$	$M_P \times Q_P$	Écarts
B V M	6 750 4 500 3 750	54 34 39	8 100 3 375 2 025	55 30 40	50 28 37	4 6 2	5 2 3	27 000 27 000 7 500	40 500 6 750 6 075	– 13 500 défavorable 20 250 favorable 1 425 favorable
Total								61 500	53 325	8175 favorable

Écart sur coût = Coût total réel – Coût total préétabli de la production réelle
$= CU_R Q_R - CU_P Q_R = (CU_R - CU_P) Q_R$

Produits	QR	CUR	CUP	Écarts
B V M	6 750 4 500 3 750	52,4 27,2 41,2	50 28 37	16 200 défavorable – 3 600 favorable 15 750 défavorable
Total				28 350 défavorable

On vérifie que :
Écart de résultats = Écarts de marges – Écarts de coûts
= 8 175 – 28 350 = – 20 175 euros

3. Analyse de l'écart de marges sur coûts préétablis

- Calcul des quantités Q_M, quantités vendues de chaque produit si les proportions n'avaient pas changé :

Produits	Q_R	Q_P	Q_M
B	6 750	8 100	9 000
V	4 500	3 375	3 750
M	3 750	2 025	2 250
Total	15 000	13 500	15 000

- Analyse de l'écart de marge :

Produits	Q_R	M_R	Q_P	M_P	Q_M	*E*/prix	*E*/composition	*E*/volume	Total
B(1)	6 750	4	8 100	5	9 000	– 6 750 déf.	– 11 250 déf.	4 500 fav.	– 13 500
V	4 500	6	3 375	2	3 750	18 000 fav.	1 500 fav.	750 fav.	20 250
M	3 750	2	2 025	3	2 250	– 3 750 fav.	4 500 fav.	675 fav.	1 425
Total	15 000		13 500		15 000	7 500 déf.	– 5 250 déf.	5 925 fav.	8 175

(1) Principes de calcul appliqués au produit B :
Écart sur prix $= (M_R - M_P) \times Q_R = (4 - 5)36\,750 = -6\,750$
Écart sur composition $= (Q_R - Q_M) \times M_P = (6\,750–9\,000) \times 5 = -11\,250$
Écart sur volume $= (Q_M - Q_P) \times M_P = (9000 - 8100) \times 5 = 4\,500$

Les coûts préétablis

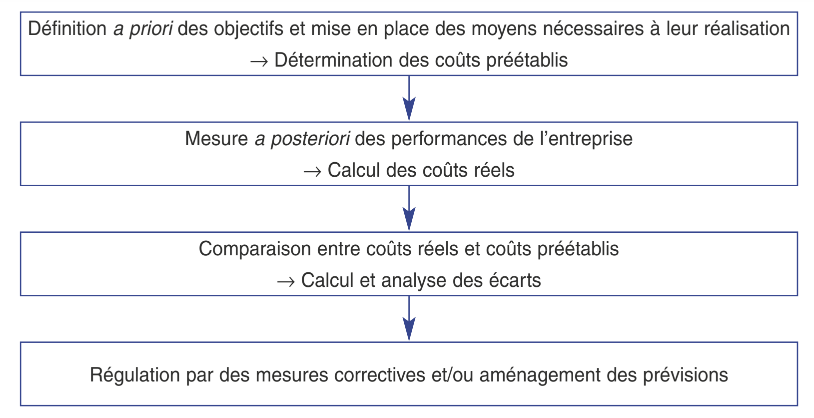
FICHE 11

I Principes

- Coût préétabli : « coût évalué *a priori* soit pour faciliter certains traitements analytiques, soit pour permettre le contrôle de gestion par l'analyse des écarts. » (PCG 1982).
- La détermination de coûts préétablis permet à l'entreprise :
  – de **prévoir** les coûts de la période suivante,
  – d'**évaluer** rapidement une production,
  – de **contrôler** les conditions d'exploitation par l'étude des écarts entre prévisions et réalisations.

II Méthode

A. Démarche générale du contrôle des coûts



B. Mise en œuvre

La société Delaporte est spécialisée dans la production d'accessoires métalliques pour la fabrication de meubles. Elle produit en particulier des charnières de portes. Le bureau des méthodes et les services comptables ont permis de recueillir, pour les six mois à venir, les données suivantes concernant la production d'une charnière :

– Acier : 0,1 kg à 6 € le kg
– Main-d'œuvre directe : 15 minutes à 14 € de l'heure
– Frais d'atelier : unité d'œuvre : l'heure de main-d'œuvre directe

Les charges d'atelier sont composées de 4 200 € de charges fixes et de 1 € de charges variables par unité d'œuvre. Cet atelier est équipé pour une activité normale de 1 000 heures par mois. Pendant le mois de février, l'entreprise a produit 3 600 charnières. Les services comptables ont déterminé le coût de production réel de février :
– Consommation de matière première : 370 kg à 5,80 € le kg
– Main-d'œuvre directe : 850 heures à 14,20 € l'heure
– Frais d'atelier : 4 760 €

1. Fiche de coût standard

Fiche de coût standard unitaire

Éléments	Quantité	Prix unitaire	Coût
Matière	0,15	6,00	0,60
Main-d'œuvre directe	0,25	14,00	3,50
Frais d'atelier	0,25	5,20	1,30
dont variables	*0,25*	*1,00*	*0,25*
fixes	*0,25*	*4,20*	*1,05*
Coût standard			**5,40**
dont coût variable			4,35
coût fixe			1,05

2. Production mensuelle « normale »

L'activité normale de l'atelier étant de 1 000 heures, l'entreprise peut, dans les conditions standard produire : 1 000/0,25 = 4 000 charnières.

3. Coût standard de la production de février

Coût standard $= 3\,600 \times 5{,}40 = 19440$ €

4. Activité et production

Il est important de bien distinguer la production (en nombre de produits) de l'activité (en nombre d'unités d'œuvre). Par exemple, pour une production de 3 600 unités, l'activité réelle dans l'atelier est de 850 heures et l'activité standard est de
$0{,}25 \times 3\,600 = 900$ heures.
La production peut parfois mesurer l'activité d'un centre d'analyse (nombre de produits vendus pour le centre de distribution) ou, de façon synthétique (et imparfaite), représenter l'activité globale de l'entreprise. Elle est alors exprimée en chiffre d'affaires.

5. Comparaison entre le coût réel et le coût standard : calcul d'écarts

Nous comparons le coût réel au coût préétabli (standard) de la production réelle afin de déceler, au travers d'une première lecture, les causes d'écart autres que le volume de production (3 600 produits fabriqués au lieu d'une production normale de 4 000).

Tableau de comparaison pour une production de 3 600 unités

Éléments	Réalisations(1)			Prévisions(2)			Écarts(3)	
	Q_r	P_r	C_{Tr}	$Q_{\$}$	P_p	C_{Tp}		
Matière	370	5,80	2 146,00	360	6,00	2 160,00	– 14,00	Favorable
Main-d'œuvre directe	850	14,20	12 070,00	900	14,00	12 600,00	– 530,00	Favorable
Atelier	850	5,60	4 760,00	900	5,20	4 680,00	80,00	Défavorable
Total			**18 976,00**			**19 440,00**	**– 464,00**	

(1) Les réalisations reprennent intégralement les **données de la comptabilité analytique.**
(2) Les prévisions sont établies au **coût standard**. Les éléments de la fiche de coût standard sont donc appliqués à une **production de 3 600**.
(3) Écart = Coût réel – Coût préétabli. Si Écart > 0, il est défavorable (Coût réel > Coût standard). Si Écart < 0, il est favorable (Coût réel < Coût standard).

6. Première analyse

La société Delaporte réalise sur la production des charnières un écart favorable de 464 euros, dû pour l'essentiel à la main-d'œuvre qui s'est révélée plus productive que prévu. La lecture ligne par ligne du tableau permet de déceler des causes d'écarts :

- quantités de facteurs consommés plus ou moins importantes par rapport à la norme (rendements),
- coût de ces facteurs plus ou moins élevé qu'attendu,
- sous-activité dans l'atelier.

Le plan comptable général propose une méthode de valorisation de chacune de ces causes (voir fiches 12 et 13).

III Compléments

A. La variété des coûts préétablis

Le PCG 1982 distingue quatre types de coûts préétablis.

- **Coût standard** : « Coût préétabli avec précision par une analyse à la fois technique et économique ; il présente généralement le caractère d'une norme. » (PCG). Il permet d'établir une fiche de coût standard unitaire par produit.
- **Devis** : prévision du coût d'une commande.

– **Budget de charges** : coût issu de la prévision budgétaire, construit sur la distinction charges variables, charges fixes.
– **Coût prévisionnel**, fondé sur l'analyse des coûts passés.

Le choix du type de coût préétabli dépend du mode de gestion de l'entreprise et du type de problème à résoudre.

B. Le calcul des standards

- Un coût standard est le résultat du produit :

  Coût unitaire standard × Quantité standard

  appliqué aux charges directes et aux coûts des centres d'analyses.
- Les quantités standard résultent d'analyses techniques réalisées par exemple, par le bureau des méthodes. Il faut prendre en compte les déchets, taux de rebuts de même que les différents temps d'activité (voir Application).
- Les coûts des charges directes sont issus des services comptables, des achats (matières) ou de la gestion du personnel. La prévision du coût des unités d'œuvre ou des taux de frais résulte d'une analyse budgétaire (Charges variables + Charges fixes) ou de la prévision complète de chaque élément du coût, reprenant toute la démarche de calcul du coût complet.

C. Intérêt des coûts préétablis

- L'évaluation rapide d'un coût ou d'une marge. « Un renseignement approximatif (mais suffisamment approché) et rapide est souvent plus utile qu'un renseignement plus exact mais connu trop tard. » (PCG 1982) En particulier, l'entreprise peut comptabiliser les mouvements à l'aide de coûts préétablis dès qu'elle connaît les quantités. Elle constatera ensuite un écart entre le coût imputé et le coût réel.
- Un outil de contrôle de gestion. Coûts de référence, ils traduisent une norme (coût standard), un objectif (coûts d'objectifs) ou la performance habituelle de l'entreprise (coût complet des exercices passés, actualisés ou non). C'est par la comparaison à cette référence que l'entreprise prendra des décisions de gestion.
  Ce contrôle pourra être exercé par exceptions (écarts remarquables). Il induit la recherche d'explications (conditions de production, facteurs externes, qualité de la prévision), quitte à désigner les responsabilités.
- Le choix d'un mode de gestion décentralisé recourant à la participation active et à l'accord des responsables.

D. Limites

La norme ne doit pas être figée, elle peut éventuellement être l'objet de critiques (les défauts de l'analyse prévisionnelle doivent être envisagés comme les défauts de la production). Il faut donc mettre cette norme à jour, en fonction des évolutions externes et internes à l'entreprise.



Application : fiche de coût standard

Énoncé

La société anonyme Électronix fabrique et vend deux types de tubes électroniques. Le processus de fabrication de ces tubes comporte trois stades.

– Le stade « montage », manuel, comportant 113 postes identiques, avec un ouvrier qualifié par poste utilisant un outillage d'une valeur d'origine de 500 € HT, amortissable en linéaire sur 5 ans.
– Le stade vide-fermeture, fortement mécanisé, compose deux machines identiques, chacune d'elles servie par deux ouvriers qualifiés ; la valeur d'origine d'une machine est de 25 000 € HT ; amortissement linéaire sur 5 ans.
– Le stade conditionnement, stade purement manuel relatif à l'emballage des tubes (conditionnements en carton). Il comporte trois postes.

Les gammes d'opérations sont les suivantes (il s'agit des temps d'emploi ou de marche exprimés en minutes et centièmes de minutes) :

	1 tube X	1 tube Y
1 montage	9,50	3,50
2 vide-fermeture	0,09	0,06
3 conditionnement	0,10	0,10

Le taux d'emploi des postes manuels (montage et conditionnement) est de 90 % du temps de présence, le taux d'emploi du poste vide-fermeture est de 80 % du temps de présence. Compte tenu des congés payés, des jours fériés et chômés, on estime le temps de présence à 45 semaines de 35 heures.

Les coûts de sortie des magasins des matières premières et fournitures consommées sont estimés à 3 € HT pour un tube X et à 1 € HT pour un tube Y. Les coûts de sortie des emballages utilisés sont estimés à 0,45 € HT pour un tube X et 0,25 € HT pour un tube Y.

Le coût de l'énergie utilisée pour les machines de l'atelier vide-fermeture est évalué à 20 € HT par heure d'emploi.

Le taux horaire des ouvriers qualifiés est de 10 E par heure de présence ; celui des manutentionnaires du stade conditionnement s'élève à 8 E par heure de présence.

On peut estimer que l'ensemble des charges sociales et fiscales proportionnelles s'élève à 50 % du montant des salaires bruts.

1. Calculer le nombre d'heures d'emploi et le coût de l'heure d'emploi toutes charges comprises pour chacun des stades de production.

2. Établir la fiche de coût standard d'un tube X et d'un tube Y.

Solution

1. Nombre et coût de l'heure d'emploi

Le temps d'emploi ou temps de marche est le temps de travail de production effectif (hors temps improductifs tels que le temps d'installation au poste de travail, de réglage ou d'entretien des machines).
Le temps de présence ou temps d'activité est le temps pendant lequel tous les facteurs de production sont présents sur les lieux de travail.

Stades	Montage	Vide-fermeture	Conditionnement
Nombre de postes Taux d'emploi	113 0,9	2 0,8	3 0,9
Temps de présence (nombre de postes × 45 × 35)(1)	177 975	3 150	4 725
Temps d'emploi (temps de présence × taux d'emploi)	160 177,50	2 520	4 252,50
Charges de personnel(1) (effectifs × 52 × 35 × taux horaire 3 1,5)	3 084 900	109 200	65 520
Énergie consommée		20 × 2 808 = 56 160	
Amortissements (nombre machines × valeur d'origine HT/5)	11 300	10 000	–
Total	3 096 200	175 360	65 520
Coût de l'heure d'emploi Coût de la minute d'emploi	19,33 0,3222	69,59 1,1598	15,41 0,2568

(1) Dans l'atelier vide-fermeture, le nombre de postes est de 2, l'effectif de 4 (2 ouvriers travaillent simultanément sur la même machine).

2. Fiches de coût standard unitaire

	Tube X			Tube Y		
	Quantité	PU	Coût	Quantité	PU	Coût
Charges directes						
Matières			3,0000			1,0000
Emballages			0,4500			0,2500
Charges indirectes						
Montage	9,50	0,3222	3,0609	3,50	0,3222	1,1277
Vide-fermeture	0,09	1,1598	0,1044	0,06	1,1598	0,0696
Conditionnement	0,10	0,2568	0,0257	0,10	0,2568	0,0257
Coût standard unitaire			**6,6410**			**2,4730**

L'analyse des écarts sur matière et main-d'œuvre

FICHE 12

I Principes

1. Définitions

« Les écarts peuvent être analysés en "écarts sur quantités" et "écarts sur coûts". » (PCG 1982)

L'écart sur quantité traduit le plus ou moins bon rendement de la matière ou de la main d'œuvre.

L'écart sur coûts (appelé aussi écart sur prix par le PCG 1982) mesure l'impact d'une variation de prix ou de coût des facteurs de production.

Le plan comptable propose aussi de dégager un **écart sur** « **volume d'activité** » qui mesure l'impact sur les coûts engagés de la différence entre la production réelle et la production standard. Nous appellerons « **écart sur volume** » cet écart qui fait référence à la production plus qu'à l'activité, afin de lever toute ambiguïté avec l'écart sur activité (voir fiche 13, analyse des écarts sur centre d'analyse).

2. Schéma d'ensemble

Écart total Coût réel – Coût préétabli de la production préétablie	
Écart économique[1] Coût total réel – Coût préétabli de la production réelle $Q_rP_r - Q_pP_p$	**Écart sur volume** $(Prod_r - Prod_p) \times CU_p$
Écart ressorti dans le tableau d'analyse p. 77	"Évidence", produire plus ou moins revient plus ou moins cher

Écart sur coûts	**Écart sur quantités**
$(P_r - P_p) \times Q_r$	$(Q_r - Q_p) \times P_p$

Symboles utilisés

Prod = nombre de produits

Q = quantité de facteurs de production

P = coût unitaire d'un facteur de production

CU = coût unitaire du produit

Indice *p* = préétabli

Indice *r* = réel

1. Nous reprenons la dénomination adoptée par Cl. Alazard et S. Sépari dans *Contrôle de gestion*, Dunod, 3e éd., 1996.

L'écart sur coûts compare le coût réel et le coût préétabli unitaire de chaque facteur pondéré, par convention, par la quantité réelle de facteurs consommés.
L'écart sur quantités compare la quantité réelle et la quantité préétablie de facteurs consommés, différence valorisée, par convention, par le coût unitaire préétabli des facteurs.
On démontre que :

Écart économique = Écart sur coûts + Écart sur quantités

Écart total = Écart économique + Écart sur volume

II Méthode (à partir de l'exemple p. 87)

A. Données nécessaires

- Fiche de coût standard (extrait)

Éléments	Quantité	Prix unitaire	Coût
Matière Main d'œuvre directe	0,1 0,25	6,00 14,00	0,60 3,50

- Connaissance de la production standard (4 000 produits) et de la production réelle (3 600 produits)
- Tableau de comparaison pour une production de 3 600 unités (extrait du tableau p. 85)

Éléments	Réalisations			Prévisions			Écarts	
	Q_r	P_r	CT_r	Q_p	P_p	CT_p	favorables	défavorables
Matière Main d'œuvre directe	370 850	5,80 14,20	2146 12 070	360 900	6,00 14	2160 12 600	– 14 – 530	

B. Analyse de l'écart sur matières

1. **Écart total** = coût total réel – coût préétabli de la production préétablie
   = 2 146 – (4 000 × 0,6) = – 254.
2. **Écart sur volume**
   = (production réelle – production préétablie) × coût unitaire préétabli
   = (3 600 – 4 000) × 0,6 = – 240.
3. **Écart économique** = – 14 (voir tableau de comparaison).

4. **On vérifie** :
   Écart total = Écart sur volume + Écart économique = – 240 – 14 = – 254.
5. **Écart sur coût des matières** = $(P_r - P_p) \times Q_r$ = (5,80 – 6,00) × 370 = –74.
   Cet écart est favorable à l'entreprise, le coût de la matière étant inférieur au coût préétabli (portée de la négociation du service des achats ? baisse de cours ?).
6. **Écart sur quantité de matières consommées** $= (Q_r - Q_p) \times P_p$
   = (370 – 360) 3 0,6
   = + 60.
7. **On vérifie :**
   Écart économique = Écart sur coûts + Écart sur quantités = – 74 + 60 = – 14.

L'analyse de l'écart sur main-d'œuvre relève de la même logique. L'écart sur quantité est appelé écart sur temps, l'écart sur coûts est appelé écart sur salaire horaire.

III Compléments : le cas des coûts hétérogènes

A. Principe

Les coûts réels unitaires d'un même facteur peuvent varier : sorties de stocks évaluées selon le critère de premier entré, premier sorti, personnel rémunéré en heures supplémentaires ou existence d'heures chômées.

B. Mise en œuvre

Afin de traiter ces cas, il est recommandé de construire dans le tableau de comparaison une ligne par niveau de coût de facteur ou de calculer un coût moyen pondéré par les quantités (voir Application).

Application : écart sur matières et sur main-d'œuvre

Énoncé

La société X assure la production du produit P à partir d'une matière M. Le produit est fabriqué dans un atelier spécialisé puis fini et contrôlé dans l'atelier finition. Le stock de matières est évalué selon la méthode de premier entré, premier sorti. On dispose, concernant l'atelier de fabrication, de la fiche de coût préétabli du produit P (annexe 1), de données de coût réel du mois de septembre (annexe 2) et d'informations concernant le stock de matières (annexe 3).

Annexe 1 : fiche de coût préétabli du produit P

	Quantité	Prix unitaire	Coût
Atelier fabrication			
Matière	2	15	30
Main-d'œuvre	1	22	22
Charges indirectes	3	20	60
– dont variable		4	
– dont fixe		16	

L'activité normale est de 3 000 heures machine dans l'atelier fabrication.

Annexe 2 : coût réel du mois de septembre dans l'atelier fabrication

La production du mois de septembre est de 1 030 unités.
Elle a nécessité 2 100 kg de matière M, 1 010 heures de main d'œuvre dont 1 000 heures à 22,50 € l'heure et 10 heures supplémentaires à 29 € l'heure. Les charges indirectes se sont élevées à 68 600 euros pour une activité de 3 050 heures.

Annexe 3 : stock de matière M

Stock au 1er septembre : 205 kg à 14,90 € le kg.
Entrées le 4 septembre : 2 000 kg à 15,10 € le kg.

1. Établir la fiche de stock de la matière M.

2. Calculer le coût de production du mois de septembre, dans l'atelier fabrication.

3. Construire, pour le mois de septembre, le tableau comparatif des coûts constatés et des coûts préétablis adaptés à la production de l'atelier fabrication.

4. Analyser l'écart sur matière M et l'écart sur main d'œuvre en dégageant un écart sur coût pour les heures normales et pour les heures supplémentaires.

Solution

1. Fiche de stock

	Quantité	P_u	Total	Quantité	P_u	Total	
Stock initial Entrées	205 2 000	14,9 15,10	3 054,50 30 200	205 1 895 105	14,9 15,10 15,10	3 054,50 28 614,50 1 585,50	Sorties Stock final
Total	**2 205**		**33 254,50**	**2 205**		**33 254,50**	**Total**

2. Coût de production du mois de septembre

	Quantité	Prix unitaire	Coût total
Matières consommées Main-d'œuvre – taux normal – heures supplémentaires Charges indirectes	2 100 1 000 10 3 050	 22,50 29,00 	31 669 22 500 290 68 600
Total	**1 030**	**119,47**	**123 059**

3. Tableau de comparaison pour une production de 1 030 unités

Éléments	Réalisations			Prévisions			Écarts	
	Q_r	P_r	CT_r	Q_p	P_p	CT_p	favorables	défavorables
Matière	2 100	15,08	31 669	2 060	15	30 900		769
Main-d'œuvre directe	1 000	22,50	22 500	1 030	22	22 660		130
	10	29,00	290					
Atelier	3 050	22,49	68 600	3 090	20	61 800		6 800
Total			**123 059**			**115 360**		**7 699**

4. Analyse des écarts

- Écart sur matière
  Écart sur volume
  $= (\text{Prod}_r - \text{Prod}_p) \times CU\text{préétabli} = (1030 - 1000) \times 30 = 900$
  (Production normale = 3 000/3 = 1 000 unités)
  Écart sur quantité $= (Q_r - Q_p) \times P_p = (2100 - 2060) \times 15 = 600$
  Écart sur prix $= (P_r - P_p) \times Q_r = (15{,}08 - 15) \times 2100 = 168$
  L'écart défavorable sur matières est dû pour l'essentiel à l'écart sur quantités dont il faudra rechercher la cause : baisse de qualité des matières, problème de réglage de machines, rebuts plus importants que prévu.

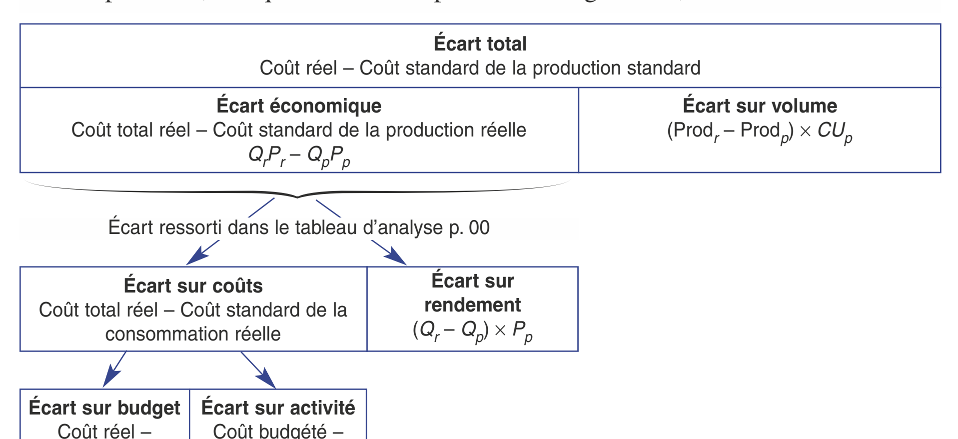
- Écart sur main-d'œuvre
  Écart sur volume $= (1030 - 1000) \times 22 = 660$
  Écart sur temps $= (1010 - 1030) \times 22 = -440$ favorable
  Écart sur taux « normal » $= (22{,}50 - 22) \times 1000 = 500$ défavorable
  Écart sur taux « majoré » $= (29 - 22) \times 10 = 70$ défavorable
  L'écart favorable sur temps (meilleure productivité de la main-d'œuvre ?) est compensé par la hausse du taux de rémunération du personnel (dont les heures supplémentaires)

L’analyse de l’écart sur un centre d’analyse

FICHE 13

I Principes

- Le plan comptable général propose d’analyser l’*écart économique* sur coût d’un centre de travail (et de tout coût comportant des charges de structure) en trois sous-écarts.
  - **Écart sur coût des charges** (salaires et autres charges du centre) appelé communément écart sur budget. Il valorise le surcoût ou l’économie dus à la variation de prix des charges consommées dans le centre.
  - **Écart sur activité** (ou sur imputation du coût fixe) du centre pendant la période. Cet écart valorise un coût de chômage ou un boni de suractivité (*cf.* IRCF), du fait de l’existence de charges fixes dans le centre.
  - **Écart sur rendement** (main d’œuvre, matériel) qui traduit la plus ou moins bonne utilisation ou qualité des facteurs mis en œuvre. C’est l’équivalent de l’écart sur quantité des charges opérationnelles.
- L’écart sur budget et l’écart d’activité sont des composantes de l’*écart sur coûts*. En effet, le coût d’une unité d’œuvre dépend à la fois du prix des prestations qui le composent et, dès que ce coût comporte des charges fixes, du niveau d’activité.



II Méthode

A. Remarques préalables

- L'analyse préconisée par le PCG 1982 des écarts sur charges comportant des charges fixes nécessite l'intervention de deux types de coûts préétablis :
  – le coût standard qui sert de référence, voire de norme,
  – le coût budgété appliqué à l'activité réelle qui permet de mesurer l'impact du niveau d'activité du centre sur les coûts.

  Il est important de ne pas confondre ces deux coûts et de toujours les mesurer en référence à un niveau d'activité et non à un niveau de production.
- Cette démarche a pour conséquence d'assimiler la production prévue à la production normale, ce qui, économiquement, n'est pas nécessaire (prévision de conditions d'exploitation exceptionnelles, variations saisonnières).
- Le PCG 1982 analyse l'écart sur coût des centres d'analyse en fonction du niveau de production. Par souci d'homogénéité (analyse des charges opérationnelles) et de simplification (terminologie adoptée par le PCG 1982 parfois ambiguë), nous proposons une analyse en fonction des niveaux d'activité.

B. Données nécessaires

– La fiche de coût standard (extrait)

Éléments	Quantité	Prix unitaire	Coût
Frais d'atelier	0,25	5,20	1,30
variables	*0,25*	*1*	*0,25*
fixes	*0,25*	*4 200/1 000 = 4,20*	*1,05*

– La production réelle (3 600 produits) et la production standard (4 000 produits).
– La connaissance du coût budgété du centre d'analyse : $C_b = 1Q + 4\,200$ (selon la fiche de coût standard).
– Le tableau de comparaison établi en référence à la production réelle (extrait du tableau p. 87) :

Éléments	Réalisations			Prévisions			Écarts	
	Q_r	P_r	CT_r	Q_p	P_p	CT_p	favorables	défavorables
Atelier	850	5,60	4 760	900	5,20	4 680		+ 80

C. L'analyse de l'écart total

1. **Écart total** = Coût total réel – Coût standard de la production standard
   = 4 760 – (4 000 × 1,30) = – 440

2. **Écart sur volume** = (Production réelle – Production standard) × Coût unitaire standard
= (3 600 – 4 000) × 1,30 = – 520
3. **Écart économique** = Coût total réel – Coût standard de la production réelle
= + 80 (voir tableau de comparaison)
4. **On vérifie :**
Écart total = Écart sur volume + Écart économique = – 520 + 80 = – 440
5. **Écart sur rendement** $= (Q_r - Q_p) \times P_p = (850 - 900) \times 5{,}20 = -260$
6. **Écart sur budget** = Coût total réel – Coût budgété de l'activité réelle
= 4 760 – (1 × 850 + 4 200) = – 290

Cet écart traduit une baisse des coûts variables et fixes dont le contrôleur de gestion devra chercher la cause en analysant les éléments qui constituent le coût du centre : baisse de certains tarifs, évolution des coûts des centres auxiliaires qui servent l'atelier. Cette recherche concerne aussi bien les charges fixes que les charges variables.

7. **Écart sur activité**
= coût budgété de l'activité réelle – coût standard de l'activité réelle
= (1 × 850 + 4 200) – 5,20 × 850 = 630
On constate logiquement un écart défavorable puisque l'atelier est en sous-activité (850 heures au lieu de 1 000).
On peut retrouver ce coût de chômage à partir du coefficient d'activité :
Écart = charges fixes totales – charges fixes imputées
$$= 4200 - 4200 \times \frac{850}{1000} = 630.$$
L'écart sur activité est donc un écart sur charges fixes.
8. **On vérifie :**
Écart économique = écart sur rendement + écart sur budget + écart sur activité
= – 260 – 290 + 630 = 80

On constate que, par compensation, l'écart économique de faible valeur dissimule des sous-écarts importants.

III Compléments : le cas des en-cours de production

A. Principe

- Lorsqu'il y a en-cours de production, les coûts de la période correspondent à la production de produits terminés et de produits en cours. Il faut exprimer cette production (la production réelle) en nombre de produits terminés afin d'évaluer leur coût préétabli et mener l'analyse d'écarts.

On se base sur l'égalité suivante :
Production réelle = Production terminée – En-cours initial + En-cours final

- Le processus de production ne fait pas intervenir tous les facteurs en même temps. Par exemple, la totalité des matière peut être mise en œuvre dès le début du processus, la main-d'œuvre de façon plus progressive. Il faut donc évaluer la production réelle par facteur de production.

B. Exemple

La production terminée de la période s'évalue à 5 000 unités. L'en-cours initial est de 500 unités, la main-d'œuvre ayant été incorporée à 10 %. L'en-cours final est de 300 unités, la main-d'œuvre ayant été incorporée à 50 %.
Production réelle = 5 000 – (10 % × 500) + (50 % × 300) = 5 100
La production totale réelle est donc équivalente à 5 100 unités terminées. C'est sur cette base que sera déterminé puis analysé l'écart sur main-d'œuvre.
La même logique s'applique à chaque facteur de production : matières, frais d'atelier… (voir l'application 2).



Applications

Énoncé 1

Analyse d'écarts sur main-d'œuvre et sur centre d'analyse

(*D'après sujet de BTS CGO*)
Chaque mois, les contrôleurs de gestion de la société Est Papeterie, fabricant de papier journal, ont pour mission de calculer des coûts prévisionnels et d'interpréter les écarts entre réalisations et prévisions. La variation de l'écart global pour les mois de *N* pose des problèmes d'interprétation, ce qui remet en cause la méthode choisie pour la fixation des standards.
À partir de la fiche de coût standard d'une tonne de papier (**annexe1a**) et des charges réelles pour janvier $N + 1$ (**annexe 2**),

1. Compléter les éléments manquants (Colonne « Activité réelle » et équation de la droite de budget) du budget flexible de l'atelier « Préparation des matières premières » (annexe 3).

2. Compléter chaque ligne non remplie de l'annexe B (à remettre avec votre copie) pour déterminer et qualifier l'écart global entre coût réel et coût préétabli de la production réelle de janvier *N*+1.

3. Décomposer les écarts de janvier (annexe B) :
– pour le papier recyclé (en écart sur coût et en écart sur quantité) ;

– pour l'atelier « Machine à papier » (en écart sur budget, écart sur activité et écart sur rendement).

4. À partir de vos calculs précédents et de l'annexe 1 b, expliquer l'écart sur papier recyclé.

Annexe 1 : données de gestion

a) Fiche de coût standard d'une tonne de papier

Éléments	Quantité	Coût unitaire	Montant
Charges directes			
Bois	0,34	89,80	30,53
Papier recyclé	0,85	94,50	80,33
Autres matières premières			42,33
MOD	1,30	21,00	27,30
Charges indirectes			
Atelier Préparation des matières premières	1,19	96,58 [1]	114,93
Atelier Machine à papier	1,30	91,67 [2]	119,17
Atelier Traitement des déchets	1,19	28,68	34,13
	1,00	448,72	448,72

[1] dont 40,24 € de charges variables (énergie, entretien).

[2] dont 65,70 € de charges fixes (principalement amortissement de la machine à papier).

Informations complémentaires

Les quantités de bois et de papier recyclé sont exprimées en tonnes.

Les autres matières premières sont les produits chimiques, les emballages carton et le papier kraft. Elles sont évaluées à 42,33 € par tonne de papier produite.

Il y a peu de main d'œuvre directe car les chaînes de production sont totalement automatisées et seuls les caristes interviennent directement dans le processus de production.

L'unité d'œuvre de chacun des ateliers préparation des matières premières et traitement des déchets est le tonnage de matière (bois plus papier recyclé) consommé.

L'unité d'œuvre de l'atelier machine à papier est l'heure de main d'œuvre directe.

La capacité de production maximale est de 50 000 tonnes de papier par mois.

Pour les trois ateliers, le niveau de production, établi à partir des ventes prévisionnelles et considéré comme normal, a été fixé à 42 500 tonnes de papier pour janvier $N + 1$.

b) Mode de fixation des standards concernant le papier recyclé

Les standards d'une année sont fixés à partir de la moyenne arithmétique des données réelles techniques et monétaires de l'année précédente.

Mois	Papier recyclé (en tonne)	Coût de la tonne de papier recyclé (en euros)
Janv-04	0,86	110,2
Févr-04	0,85	105,1
Mars-04	0,86	99,9
Avr-04	0,86	88,7
Mai-04	0,85	86,2
Juin-04	0,85	85,6
Juil-04	0,85	84,3
Août-04	0,85	87,7
Sept-04	0,86	92,8
Oct-04	0,85	95,8
Nov-04	0,85	98,2
Déc-04	0,84	99,5
Moyenne	0,85	94,50

Annexe 2 : données de janvier *N*+1

Charges réelles pour janvier $N+1$

Lors du mois de janvier $N+1$, les charges réelles ont été les suivantes pour une production réelle de 44 000 tonnes de papier :

- Bois : 14 980 tonnes à 89,50 € / tonne ;
- Papier recyclé : 37 120 tonnes pour un montant de 3 804 800 € ;
- 1 863 690 € d'autres matières premières ;
- 57 350 heures de MOD à 21,20 € de l'heure ;
- Les ateliers ont consommé globalement :
  – préparation des matières premières 5 152 169,00 €
  – machine à papier 5 137 986,50 €
  – traitement des déchets 1 503 606,00 €

Informations complémentaires : Le mois de janvier $N+1$ a été particulièrement froid et la machine à papier a connu un taux d'arrêt supérieur à la moyenne ce qui implique une consommation accrue de main d'œuvre directe. Cependant le nombre élevé de jours ouvrés, l'utilisation de la capacité maximale des ateliers et la présence quasi-totale de tout le personnel ont permis d'atteindre un niveau de production supérieur aux prévisions.

Décomposition de l'écart global de l'atelier « Préparation des matières premières »

Écart sur budget = + 206 269,50 € Défavorable

Écart sur activité = – 85 918,50 € Favorable

Écart sur rendement = – 25 110,80 € Favorable

Annexe 3 : budgets flexibles, droites de budget

Budget flexible atelier « Préparation des matières premières »

Atelier « Préparation des matières premières »		
	Activité normale	Activité réelle (à compléter)
Activité (UO)	50 575	
Charges variables	2 035 138,00	
Charges fixes	2 849 395,50	
Charges totales	4 884 533,50	
Coût unitaire variable	40,24	
Coût unitaire fixe	56,34	
Coût préétabli de l'UO	96,58	

Équation de la droite de budget : (Cadre à compléter)

Budget flexible de l'atelier « Machine à papier »

Atelier « Machine à papier »		
	Activité normale	Activité réelle
Activité (UO)	55 250	57 350
Charges variables	1 434 842,50	1 489 379,50
Charges fixes	3 629 925,00	3 629 925,00
Charges totales	5 064 767,50	5 119 304,50
Coût unitaire variable	25,97	25,97
Coût unitaire fixe	65,70	63,29
Coût préétabli de l'UO	91,67	89,26

Équation de la droite de budget :

$$y = 25,97x + 3\,629\,925$$

Annexe 4 : tableau de calcul des écarts

Calcul des écarts pour janvier *N*+1

Éléments	Coût réel constaté			Coût préétabli de la production réelle			Écart global	Sens
	Quantité	Coût unitaire	Montant	Quantité	Coût unitaire	Montant		
Bois								
Papier recyclé	37 120	102,50	3 804 800	37 400	94,50	3 534 300,00	270 500	Défavorable
Autres matières premières								
MOD								
Atelier Préparation des Mat. Prem.	52 100	98,89	5 152 169,00	52 360	96,58	5 056 928,80	95 240,20	Défavorable
Atelier Machine à papier	57 350	89,59	5 137 986,50	57 200	91,67	5 243 524,00	-105 537,50	Favorable
Atelier Traitement des déchets								
Total								

Solution 1

1. Budget flexible de l'atelier « Préparation des matières premières »

Unité d'œuvre : tonnage de matière.

Activité réelle = tonnage de bois + tonnage de papier recyclé = 14 980 + 37 120
= 52 100

Atelier « Préparation des matières premières »		
	Activité normale	Activité réelle
Activité (UO : tonnage de bois)	50 575	52 100
Charges variables (unitaire : 40,24)	2 035 138,00	2 096 504,00
Charges fixes	2 849 395,50	2 849 395,50
Charges totales	4 884 533,50	4 945 899,50
Coût unitaire variable	40,24	40,24
Coût unitaire fixe	56,34	54,69
Coût préétabli de l'UO	96,58	94,93

Équation de la droite de budget : $y = 40{,}24x + 2\,849\,395{,}50$

2. Calcul des écarts pour le mois de janvier *N*+1

Dans le tableau page suivante, les quantités prévues sont les quantités standard adaptées à la production réelle de 44 000 tonnes de papier :

– bois : 0,34 × 44 000 = 14 960
– MOD : 1,30 × 44 000 = 57 200
– atelier traitement des déchets : 1,19 × 44 000 = 52 360

Calcul des écarts pour janvier *N*+1

Éléments	Réalisations			Prévisions			Écarts	Sens
	Q	CU	Montant	Q	CU	Montant		
Bois	**14 980**	**89,50**	**1 340 710,00**	**14 960 (1)**	**89,80**	**1 343 408,00**	**-2 698,00**	**Favorable**
Papier recyclé	37 120	102,50	3 804 800	37 400	94,50	3 534 300,00	270 500	Défavorable
Autres MP			**1 863 690,00**			**1 862 520,00**	**1 170,00**	**Défavorable**
MOD	**57 350**	**21,20**	**1 215 820,00**	**57 200 (2)**	**21,00**	**1 201 200,00**	**14 620,00**	**Défavorable**
Atelier Prép. des MP.	52 100	98,89	5 152 169,00	52 360	96,58	5 056 928,80	95 240,20	Défavorable
Atelier Machine à papier	57 350	89,59	5 137 986,50	57 200	91,67	5 243 524,00	– 105 537,50	Favorable
Atelier Trait. des déchets	**52 100**	**28,86**	**1 503 606,00**	**52 360**	**98,68**	**1 501 684,80**	**1 921,20**	**Défavorable**
Total	**44 000**	**454,97**	**20 018 781,50**	**44 000**	**448,72**	**19 743 565,60**	**275 215,90**	**Défavorable**

3. Analyse d'écarts significatifs

Papier recyclé :

- écart sur quantité
 $= (Q_R - Q_P) \times P_P = (37\,120 - 37\,400) \times 94{,}5 = -26\,460$ Favorable
- écart sur prix $= (P_R - P_P) \times Q_R = (102{,}5 - 94{,}5) \times 37\,120 = 296\,960$ Défavorable

On vérifie le montant de l'écart total : 270 500 Défavorable

Atelier « Machine à papier » :

- écart de rendement
 $= (Q_R - Q_P) \times P_P = (57\,350 - 57\,200) \times 91{,}67 = 13\,750{,}50$ Défavorable
- écart de budget = coût réel – coût budgété (activité réelle)
 = 5 137 986,50 – 5 119 304,50 = 18 682 Défavorable
- écart d'activité = coût budgété (activité réelle) – coût préétabli (activité réelle)
 $= 5\,119\,304{,}50 - (57\,350 \times 91{,}67) = -137\,970$ Favorable

On vérifie que la somme des trois sous-écarts est bien égale à – 105 537,50

4. Explication de l'écart sur papier recyclé

L'écart sur papier recyclé, qui est l'écart défavorable le plus important, est lié à une hausse importante du coût du papier (+ 8 €). Mais l'annexe 1b montre que le prix de cette matière première fluctue de façon apparemment saisonnière, avec un pic au mois de janvier. On peut donc s'interroger, dans ce cas, sur l'intérêt du recours, pour assurer le suivi des coûts, à un standard qui correspond à un coût moyen. Il induit une alerte inutile. Il peut, en revanche, masquer d'autres phénomènes défavorables à l'entreprise.

Énoncé 2

Écart avec en cours

La société anonyme Oméga est spécialisée dans la production et dans la vente d'un produit unique, Delta. Les services comptables vous demandent d'évaluer les écarts entre les coûts prévus et les coûts constatés. Vous disposez d'informations dans les annexes 1 à 3.

Annexe 1 : coût de revient constaté du mois de décembre

	Quantité	Coût unitaire	Montant
Matière N	35 000	33,07	1 157 500
Main-d'œuvre	4 800	14	67 200
Centre atelier 2	3 200	80	256 000
Coût réel du mois			**1 480 700**
+ en cours initial	2 000		+ 275 000
– en cours final	3 000		– 438 100
Coût de production des produits achevés	**19 000**	**69,3474**	**1 317 600**

Annexe 2 : degré d'achèvement des en cours Delta dans l'atelier 2

	En cours initial	En cours final
Matière Main d'œuvre directe Centre atelier	100 % 60 % 40 %	100 % 80 % 70 %

Annexe 3 : données prévisionnelles

La production préétablie, qui correspond à la production normale, est de 20 000 unités. Les charges indirectes de l'atelier, pour une activité normale de 3 000 heures machines, s'élèvent à 246 000 € dont 150 000 de charges fixes.

Fiche de coût unitaire préétabli du produit Delta

	Quantité	Coût unitaire	Montant
Matière Main-d'œuvre directe Centre atelier	1,70 0,235 0,15	34 13 82	57,80 3,06 12,30
Coût unitaire			**73,16**

1. Déterminer la production réelle de décembre en unités de produits Delta.

2. Dresser le tableau comparatif des coûts constatés et des coûts préétablis de la production constatée.

3. Analyser les écarts relatifs aux charges indirectes du centre atelier.

Solution 2

1. Production réelle de décembre en nombre de produits

$$\text{Production de la période en nombre de produits} = \text{Production achevée de la période} - \text{En cours initial*} + \text{En cours final*}$$

* exprimés en nombre de produits à partir du degré d'achèvement.

Facteurs	Production achevée	– en cours initial			+ en cours final			Production en nombre de produits
Matière	19 000	2 000	100 %	2 000	3 000	100 %	3 000	20 000
Main-d'œuvre directe	19 000	2 000	60 %	1 200	3 000	80 %	2 400	20 200
Atelier	19 000	2 000	40 %	800	3 000	70 %	2 100	20 300

2. Tableau comparatif

Éléments	Réalisations			Prévisions			Écarts	
	Q_r	P_r	CT_r	Q_p	P_p	CT_p	favorables	défavorables
Matière	35 000	33,07	1 157 500	20 000 × 1,70 = 34 000	34	1 156 000		1 500
MOD[1]	4 800	14	67 200	20 200 × 0,235 = 4 747	13	61 711		5 489
Atelier	3 200	80	256 000	20 300 × 0,15 = 3 045	82	249 690		6 310
Total			**1 480 700**			**1 467 401**		**13 299**

(1) Main-d'œuvre directe.

3. Analyse des charges indirectes

Budget flexible

Activité	Normale (3 000)	Réelle (3 200)
Charges variables Charges fixes	96 000 150 000	102 400 150 000
Total	246 000	252 400
Coût d'une unité d'œuvre dont variable	82 32	78,875 32

Écart sur volume $= (\text{Prod}_r - \text{Prod}_p) \times CU_p = (19\,000 - 20\,300) \times 12{,}30 = -15\,990$

Écart sur rendement $= (Q_r - Q_p) \times P_p = (3\,200 - 3045) \times 82 = 12\,710$

Écart sur activité = Coût budgété (activité réelle) – Coût préétabli (activité réelle)
= 252 400 – (82 × 3 200) = – 10 000

Écart de budget = Coût total réel – Coût budgété (activité réelle)
= 256 000 – 252 400 = 3 600

Vérification : écart économique = 12 710 – 10 000 + 3 600 = 6 310.

La prévision de la masse salariale

FICHE 14

I Principes

A. Définitions[1]

- **La masse salariale comptable** totale représente le montant figurant dans le compte 64 « Frais de personnel ».
- **La masse salariale sociale** correspond au montant inscrit dans la déclaration annuelle des salaires (DADS) et ne comprend que les salaires et les charges afférentes, à l'exclusion des indemnités non imposables et des sommes ayant un caractère de remboursement de frais, de dommages et intérêts (qui ne constituent pas des rémunérations).
- **La masse salariale budgétaire** représente l'ensemble des sommes versées à une population donnée, pendant une durée donnée (généralement l'année). Elle est composée de :
  – la masse salariale sociale (sans abattement et hors bases forfaitaires),
  – les charges sociales patronales,
  – les primes non soumises à charges et les indemnités liées au départ, non soumises.

B. Les facteurs d'évolution de la masse salariale

Le niveau de la masse salariale et son évolution sont le résultat d'éléments internes et externes à l'entreprise, qui agissent sur la quantité, la qualité et le coût du travail :

– les effectifs employés, les entrées et sorties de personnel,
– la durée du travail et ses variations,
– la structure de l'emploi : catégories, qualifications, ancienneté,
– la politique salariale de l'entreprise : hausses générales, catégorielles, individuelles des salaires, systèmes de primes (ancienneté, mérite…),
– la législation : droit du travail (SMIC, durée légale du travail…), droit social (charges patronales), accords sectoriels…

La maîtrise de la masse salariale suppose que l'entreprise sache anticiper et agir de façon significative sur ces facteurs ou leurs effets.

1. D'après Jean-Pierre Taïeb et Françoise Le Huérou, La masse salariale, Dunod, 1997.

II Méthode

Le calcul prévisionnel de la masse salariale s'effectue en trois temps :
- prévision de la masse salariale des effectifs stables,
- prévision de l'impact des sorties (y compris les mouvements internes à l'entreprise),
- prévision de l'impact des entrées (y compris les mouvements internes à l'entreprise).

A. Les données nécessaires

La prévision de la masse salariale de l'année $N + 1$ se base sur la connaissance :
- des effectifs et des salaires de l'année N,
- des hausses prévisionnelles individuelles et collectives des salaires,
- des mouvements de personnel internes à l'entreprise (promotions) et externes (départs, embauches).

Exemple[1]

Effectifs de l'année *N*

Catégories	Effectifs	Salaires bruts annuels	Salaires bruts décembre
Direction	5	285 600	4 820
Techniciens	220	8 269 800	3 180
Ouvriers	53	1 533 200	2 440
Employés	45	1 456 000	2 720

Accord salarial : augmentation uniforme des salaires sans distinction de catégories socio-professionnelles : 1 % au 1er mars $N + 1$ et 1,50 % au 1er septembre.

Prévisions des mouvements de personnel :
- Deux ouvriers (salaires bruts de décembre $N = 2\,640$ €) seront promus techniciens le 1er mars (salaires prévus = 2 900 €) ; ils ne participeront pas à l'augmentation générale des salaires du mois de mars.
- Tableau des départs et embauches prévus

Catégories	Mois de départ (fin de mois)	Salaire brut décembre *N*	Mois d'arrivée (début de mois)	Salaire mensuel brut prévu
Ouvrier	Juillet	2 940		
Ouvrier	Novembre	3 060		
Ouvrier			Avril	1 840
Employée	Juillet	3 160		
Employé	Novembre	2 980		
Technicien	Août	3 760		
Technicien			Juillet	2 420
Technicien			Décembre	2 600

Les départs prévus sont des départs à la retraite.

1. D'après Claude Alazard et Sabine Sépari, DECF Épreuve n° 7, *Contrôle de gestion*, Dunod, 2004.

B. Prévision des salaires des effectifs stables

Les effectifs stables sont les effectifs de personnel qui ne changent pas de catégorie d'une année à l'autre, ne partent pas et n'arrivent pas dans l'entreprise.

Évolution des salaires en *N*+1 (sur la base 100 pour décembre *N*)

Mois	Indice mensuel	Cumul	Mois	Indice mensuel	Cumul
Janvier	100	100	Juillet	101,515	705,515
Février	100	200	Août	101,515	806,515
Mars	101	301	Septembre	102,515	908,515
Avril	101	402	Octobre	102,515	1 011,030
Mai	101	503	Novembre	102,515	1 113,545
Juin	101	604	Décembre	102,515	1 216,060

Donc, pour un salaire mensuel brut de 100 en décembre *N*, on prévoit que le salarié percevra un salaire annuel de 1 216,06.

Masse salariale prévisionnelle des effectifs stables

Catégorie	Effectif stable	Salaires bruts décembre *N*	Coefficient	Salaires bruts annuels *N* + 1(1)
Direction	5	4 820	12,1606	293 070,46
Techniciens	218	3 180	12,1606	8 430 214,34
Ouvriers	51	2 440	12,1606	1 513 265,06
Employés	43	2 720	12,1606	1 422 303,78
Masse salariale				**11 658 853,64**

(1) Salaire annuel = Effectif × Salaire brut de décembre × Coefficient.

C. Influence des sorties de personnel

Catégorie	Date départ	Nombre de mois d'activité	Salaires décembre *N*	Coefficients(1)	Salaires bruts annuels *N* + 1
Ouvrier	Juillet	7	2 940	7,05	20 727,00
Ouvrier	Novembre	11	3 060	11,135	34 073,10
2 ouvriers promus(2)	Février	2	2 640	2,00	5 280,00
Employé	Juillet	7	3 160	7,05	22 278,00
Employé	Novembre	11	2 980	11,135	33 182,30
Technicien	Août	8	3 760	8,06	30 305,60
Masse salariale					**145 846,00**

(1) Voir indices prévisionnels cumulés ci-dessus.

(2) Montant multiplié par 2.

D. Influence des entrées de personnel

Catégorie	Date arrivée	Nombre de mois d'activité	Salaires décembre *N*	Coefficients[1]	Salaires bruts annuels *N* + 1
Ouvrier 2 ouvriers promus Technicien Technicien	Avril Mars Juillet Décembre	9 10 6 1	1 840 2 900 2 420 2 600	9,06 10,06 6,060 1	16 670,40 58 348,00 14 665,20 2 600,00
Masse salariale					**92 283,60**

(1) Mode de calcul des coefficients:

Ouvrier arrivé en avril: base 100 au 1er avril et hausse de 1,5 % au 1er septembre.

Coefficient = [(100 × 5) + (101,5 × 4)]/100 = 9,06.

E. Calcul de la masse salariale prévisionnelle totale

Masse totale = 11 658 854 (effectifs stables)
+ 145 846 (sortants)
+ 92 284 (entrants)

Masse totale = 11 896 984 euros

III Compléments

La masse salariale est le résultat d'un système de rémunération qui présente des **enjeux** importants pour les salariés, leurs représentants syndicaux et les employeurs.
La politique salariale doit cependant répondre à des contraintes qui s'opposent :

– l'ensemble des rémunérations représente un **poids financier important** ;
– le système de rémunérations interne, qui traduit une classification des postes et/ou des compétences et/ou des performances, doit être **équitable** et participe à **la motivation des salariés** ;
– le système de rémunérations situe l'entreprise par rapport aux autres employeurs sur le marché du travail. Il doit être suffisamment compétitif pour stabiliser le personnel et attirer de nouveaux salariés.

L'entreprise doit donc, autant que possible anticiper les évolutions économiques et techniques, leur impact sur le système de rémunération afin de maîtriser l'évolution de sa masse salariale.

Applications

Énoncé 1

Calcul de la masse salariale

Lors du premier semestre N, des augmentations de salaires ont été négociées pour les exercices courant du 1er juillet N au 30 juin $(N+1)$ et du 1er juillet $(N+1)$ au 30 juin $(N+2)$. Elles sont échelonnées selon le calendrier présenté en annexe.

Dans ce qui suit, l'exercice 19N – $(N+1)$ sera noté « exercice 1 » et l'exercice 19$(N+1)$ – $(N+2)$ sera noté « exercice 2 ».

1. Peut-on affirmer que les salaires ont augmenté de 5 % pendant l'exercice 1 et de 3 % pendant l'exercice 2 ? Pourquoi ?

2. Calculez la masse salariale de l'exercice 1 puis de l'exercice 2.

3. Calculez le taux de variation globale de la masse des salaires de l'exercice 2 par rapport à celle de l'exercice 1.

Annexe

Le calendrier des augmentations de salaires négociées au cours du premier semestre de N est le suivant :

- + 2 % au 1er septembre N
- + 3 % au 1er mars $(N+1)$
- + 2 % au 1er décembre $(N+1)$
- + 1 % au 1er juin $(N+2)$

La somme des salaires bruts de juillet N s'est élevée à 37 500 euros et aucune augmentation de salaires n'avait été accordée durant l'exercice précédent.
Il n'y a pas eu en $N/N+1)$ d'augmentation des effectifs et des heures travaillées par rapport à l'exercice précédent et on considère la stabilité des effectifs pour l'exercice suivant.

Solution 1

1. Rythme d'augmentation des salaires

Il a bien été accordé pendant l'exercice 1 une hausse des salaires de 2 % puis de 3 %, ce qui signifie que les salaires perçus en fin d'exercice (juin) ont effectivement augmenté de 5 % par rapport à ceux de début d'exercice (juillet $(N-1)$). Cependant, ces hausses étant échelonnées, on ne peut pas affirmer que la masse salariale a augmenté de 5 % pendant le même exercice. La même logique s'applique à l'exercice 2 avec une hausse de 3 %.

2. Calcul des masses salariales des exercices 1 et 2

Tableau de calcul des masses salariales annuelles

Mois	Exercice 1		Exercice 2	
	Taux	Montant	Taux	Montant
Juillet		37 500,00		39 397,50
Août		37 500,00		39 397,50
Septembre	2	38 250,00		39 397,50
Octobre		38 250,00		39 397,50
Novembre		38 250,00		39 397,50
Décembre		38 250,00	2	40 185,45
Janvier		38 250,00		40 185,45
Février		38 250,00		40 185,45
Mars	3	39 397,50		40 185,45
Avril		39 397,50		40 185,45
Mai		39 397,50		40 185,45
Juin		39 397,50	1	40 587,30
Masse salariale annuelle		**462 090,00**		**478 687,50**

Ce tableau aurait pu être établi sur la base Salaires de juin $N = 100$.

3. Taux de variation global de la masse des salaires de l'exercice 1 par rapport à celle de l'exercice 2 (VG)

$$VG = \frac{\text{Masse ex. 2} - \text{Masse ex. 1}}{\text{Masse ex. 1}} = \frac{478\,687{,}50 - 462\,090{,}00}{462\,090{,}00} = 3{,}5918\ \%$$

É n o n c é 2

Prévision de la masse salariale

(*D'après DECF*)
Vous êtes chargé(e) de procéder à la prévision de la masse salariale de la société Léol pour l'exercice $N + 1$, à partir des informations fournies en annexes 1 et 2.

Annexe 1 : Données relatives à la masse salariale de l'année *N*

Catégories	Effectif	Salaire brut annuel moyen	Salaire brut moyen du mois de décembre
Cadres	8	43 384	3 650
Techniciens	16	26 197	2 205
Employés	26	17 723	1 498
	50		

Annexe 2 : prévision pour *N* + 1

Il a été prévu d'accorder en $N+1$ deux augmentations générales et uniformes des salaires, la première de 1 % le 1er avril et la seconde de 1,5 % le 1er octobre.
Aucune promotion n'est prévue. Les départs à la retraite sont partiellement compensés par des embauches conformément aux tableaux suivants :

Départs à la retraite

Personnels	Date de départ	Salaire brut de décembre *N*
Employé E1	28 février	2 250 €
Technicien T1	30 juin	3 310 €
Employé E2	30 août	2 170 €

Embauches

Personnels	Date d'embauche	Salaire mensuel d'embauche
Employé E'1	1er mars	1 130 €
Employé E'2	1er septembre	1 130 €

Solution 2

Pour procéder à la prévision de la masse salariale de $N+1$, nous prendrons en compte :

– la variation des effectifs par catégorie due aux entrées et sorties de personnel sachant que :

Masse salariale prévisionnelle = masse salariale des effectifs stables
+ masse salariale des effectifs sortants + masse salariale des effectifs entrants.

– les hausses de salaires prévues le 1er avril et le 1er octobre.

1. Prévision de la masse salariale des effectifs stables

- Calcul des salaires bruts mensuels des effectifs stables, au 1er janvier $N+1$, pour chaque catégorie :

  Les cadres
  L'effectif stable est de 8 salariés, aucune sortie et aucune entrée n'étant prévue pour 2003.

  Salaire brut = 3 650 × 8 = 29 200 €

  Les techniciens
  L'effectif stable est de 15 salariés. Il faut donc prendre en compte le salaire du technicien T1 qui part pour calculer les salaires bruts mensuels du mois de janvier.

Montant de décembre N :	$16 \times 2\,205$	(16 salariés en décembre)
Salaire de T1 :	3 310	(1 départ dans l'année)
Salaires bruts de janvier :	31 970	(15 salariés stables en $N+1$)

Les employés

La logique est la même, appliquée à un effectif stable de 24 employés, et en prenant en compte le départ de E1 et E2

Montant de décembre N :	$26 \times 1\,498$	(26 salariés en décembre)
Salaires de janvier de E1 et E2 :	2 250 + 2 170	(2 départs dans l'année)
Salaires bruts de janvier :	34 528	(24 salariés stables en $N+1$)

- Ces montants bruts étant définis, on leur applique les taux d'augmentation, au 1er avril et au 1er octobre $N+1$.

Exemple de la catégorie cadres :

Montant brut mensuel total à partir du 1er avril (hausse de 1 %) :
$29\,200 \times 1{,}01 = 29\,492$ €

Montant brut mensuel total à partir du 1er octobre (hausse de 1,5 %) :
$29\,492 \times 1{,}015 = 29\,934$ €

Salaires annuels bruts : $(29\,200 \times 3) + (29\,492 \times 6) + (29\,934 \times 3)$

Catégories	Salaires bruts mensuels			Salaires annuels bruts
	01/01/03	01/04/03	01/10/03	
Cadres	29 200	29 492	29 934	354 355
Techniciens	31 970	32 290	32 774	387 970
Employés	34 528	34 873	35 396	419 013
Total				1 161 338

2. Calcul de la masse salariale de *N* +1 des effectifs sortants

- Techniciens : T1 part le 30 juin, son salaire de janvier $N+1$ est de 3 310 €
  Salaires bruts de T1 en 2003 = $3\,310 \times 3 + (3\,310 \times 1{,}01 \times 3) = 19\,959{,}30$ €
- Employés : E1 part le 28 février, son salaire de janvier s'élève à 2 250 euros. E2 part le 30 août, son salaire de janvier s'élève à 2 170 euros.

  Salaires bruts de E1 en $N+1$: $2\,250 \times 2 = 4\,500$ euros

  Salaires bruts de E2 en $N+1$ = $2\,170 \times 3 + (2\,170 \times 1{,}01 \times 5) = 17\,468{,}50$ euros

  Masse salariale des effectifs sortants = 19 959,30 + 4 500 + 17 468,50
  = 41 927,80 euros

3. Calcul de la masse salariale des effectifs entrants

On calcule les salaires bruts des effectifs entrants de leur date d'arrivée au 31 décembre $N + 1$.

- Employé E'1, arrivée prévue le 1er mars $N + 1$, salaire de départ de 1 130 €.
  Salaires bruts =
  1 130 + (1 130 × 1,01 × 6) + (1 130 × 1,01 × 1,015 × 3) = 11 453,06 €
- Employé E'2 arrivée prévue le 1er septembre $N + 1$, salaire de départ de 1 130 €.
  Salaires bruts = 1 130 + (1 130 × 1,015 × 3) = 4 570,85 €
  Masse salariale des effectifs entrants = 11 453,06 + 4 570,85 = 16 023,91 euros.

4. Calcul de la masse salariale prévisionnelle

C'est la somme des masses salariales des effectifs stables, des effectifs sortants et des effectifs entrants.

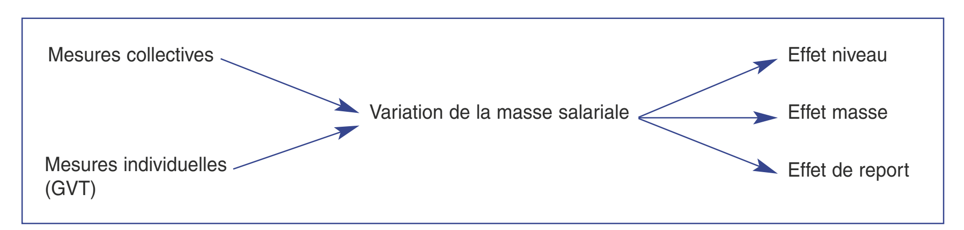
Masse salariale $N + 1$ = 1 161 338 + 41 927,80 + 16 023,91 = 1 219 289,71 euros

L'évolution de la masse salariale Impact de la politique salariale

FICHE 15

I Principes

La politique salariale de l'entreprise peut se traduire par des augmentations collectives ou catégorielles des salaires. Elle consiste aussi en un système d'évolution des rémunérations individuelles au mérite, à l'ancienneté ou liées aux changements de postes (**GVT**).
L'ensemble de ces hausses collectives, catégorielles ou individuelles, ont un impact sur la masse salariale totale (**effet masse**) plus ou moins fort en fonction des taux de hausse (**effet niveau**) et des dates de leur mise en application.
En outre, les hausses des rémunérations appliquées pendant un exercice ont un effet sur l'évolution de la masse salariale de l'exercice suivant (**effet de report**).



II Méthode

A. La masse salariale de base

Afin d'isoler les variations des rémunérations des autres facteurs d'évolution de la masse salariale (variations d'effectifs, modifications structurelles de l'emploi…), la mesure des effets masse, niveau et de report est calculée à **effectifs constants**.
La masse salariale de base est la somme des salaires, indemnités et primes régulièrement perçus par un effectif constant.

B. L'effet niveau

L'effet niveau mesure l'évolution de la rémunération mensuelle entre deux dates données, généralement de décembre N à décembre $N + 1$.

Exemple (à partir de l'exemple de la fiche 14, page 107)

L'accord salarial a défini une augmentation générale de 1 % au 1er mars et de 1,5 % au 1er septembre.
En niveau, les salaires augmenteront de (1,01 × 1,015) – 1 = 2,515 % pendant l'année $N + 1$.
Cette hausse intervenue en cours d'année ne signifie pas que la masse salariale a augmenté de 2,515 %.

C. L'effet masse

L'effet masse traduit la hausse réelle de la masse salariale pendant une année, du fait de hausses salariales.

$$\text{Effet masse} = \frac{\text{Masse annuelle avec augmentation}}{\text{Masse annuelle sans augmentation}} \times 100$$

La masse annuelle sans augmentation est calculée en référence aux salaires de décembre N.

Exemple

• Calcul de la masse annuelle sans augmentation de l'année $N + 1$: (à partir de l'exemple de la fiche 14, page 107)

Catégorie	Effectif stable	Salaires bruts décembre N	Salaires bruts annuels N
Direction	5	4 820	289 200,00
Techniciens	218	3 180	8 318 880,00
Ouvriers	51	2 440	1 493 280,00
Employés	43	2 720	1 403 520,00
Masse salariale			11 504 880,00

- Masse annuelle avec augmentation = 11 658 854 euros (voir fiche 14).
- Effet de masse = 11 658 854/11 504 880 = 1,01338.

Les deux hausses de salaire (1 % en mars et 1,5 % en septembre) ont pour effet un accroissement de la masse salariale de 1,338 % pour l'année N.

D. L'effet de report

L'effet de report mesure l'incidence sur une année des augmentations échelonnées pendant l'année précédente.

$$\text{Effet de report} = \frac{\text{Masse plancher de l'exercice } N+1}{\text{Masse de l'exercice } N} \times 100$$

La masse plancher est la masse salariale de base de l'exercice $N + 1$, sans augmentation pendant cet exercice.

Exemple

Mesure de l'impact des hausses conduites pendant l'exercice $N + 1$ sur la masse salariale de l'exercice $N + 2$:

• Masse plancher de l'exercice $N + 1$ = salaires de décembre $N \times 12$:

Catégorie	Effectif stable	Salaires bruts décembre N	Salaires bruts décembre N+1[1]	Masse plancher année N+2[2]
Direction	5	4 820	4 941,22	296 473,38
Techniciens	218	3 180	3 259,98	8 528 099,83
Ouvriers	51	2 440	2 501,37	1 530 835,99
Employés	43	2 720	2 788,41	1 438 818,53
Masse plancher N+2				11 794 227,73

(1) Salaires bruts décembre $N \times 1{,}0251$

• Masse de l'exercice $N + 1$: il s'agit de la masse prévue avec augmentations, soit 11 658 854 euros.

• Effet de report = 11 794 228/11 658 854 = 1,01161.

Ainsi, les deux hausses réalisées en $N + 1$, parce qu'elles sont échelonnées pendant l'année, induisent une hausse de la masse salariale de $N + 2$ de 1,161 %.

Remarque : Les effets masse et de reports sont calculés en taux, exprimés en pourcentages ou en indices, avec indice = 1 + taux.

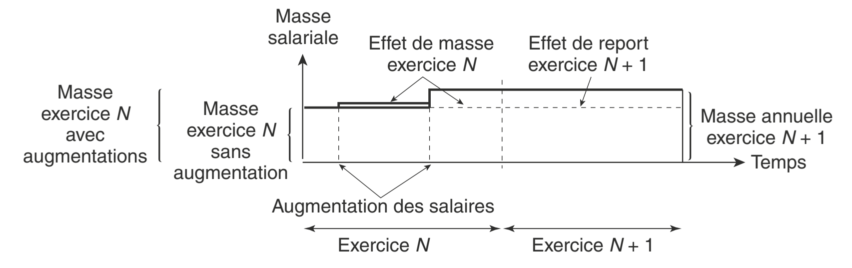
Dans notre exemple :

– indice de l'effet de masse = 1,01338, taux = 1,338 %

– indice de l'effet de report = 1,01161, taux = 1,161 %.

E. Schéma récapitulatif

Le schéma ci-dessous permet, à partir de notre exemple, de visualiser les notions d'effet de masse et d'effet de report.



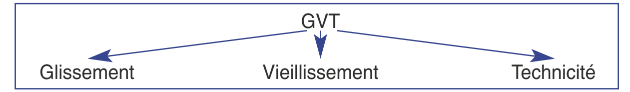
III Compléments

A. La relation effet niveau, effet masse et effet de report

L'effet niveau est indépendant des dates auxquelles les hausses sont appliquées au cours d'une année. Au contraire, l'impact d'une hausse en niveau des salaires sur la masse salariale de l'année et de l'année suivante dépend de la date de la mise en application de cette hausse.
Plus la hausse est proche du début de l'année, plus l'effet masse se rapproche de l'effet niveau et plus l'effet de report est faible.
Plus la hausse est proche de la fin de l'année, plus l'effet masse est faible et plus l'effet de report se rapproche de l'effet niveau.
Dans le cadre de négociations salariales, l'entreprise doit prendre en compte ces considérations :

- une hausse mise en application au début de l'année *N* a un coût financier immédiat plus important,
- plus la date est tardive, plus le coût financier est retardé sur l'année suivante, au risque cependant, d'entraver l'entreprise pendant l'exercice suivant dans le cadre de nouvelles négociations salariales.

B. Le GVT



L'**effet glissement** est dû aux augmentations au mérite accordées par l'entreprise.
L'**effet vieillissement** est lié au mode de rémunération en fonction de l'ancienneté, décidé par l'entreprise ou issu d'accords collectifs.
L'**effet technicité** s'explique par les promotions accordées au personnel, induisant un changement de rémunération avec changement de poste. Il inclut également les ajustements salariaux conventionnels tels que la revalorisation du SMIC ou du minimum conventionnel.
Ces trois effets se traduisent par une augmentation de la masse salariale et peuvent être mesurés en niveau, masse et report.



Application (suite application fiche 14)

Énoncé

En reprenant les données des exercices 1 et 2 de l'application p. 114, il vous est demandé d'approfondir l'analyse de l'impact des hausses salariales.

1. **Calculer l'effet report des hausses de l'exercice 1 sur l'exercice 2.**
2. **Calculer l'effet de masse des hausses de l'exercice 2.**
3. **Interpréter les résultats obtenus aux questions précédentes. Quelle relation peut-on établir entre le taux de variation global, l'effet report et l'effet de masse calculés ci-dessus?**

Solution

1. Effet de report des hausses de l'exercice 1 sur l'exercice 2 (exprimé en indice)

$$\text{Report} = \frac{\text{Masse plancher ex. } N+1 \text{ (en euros)}}{\text{Masse ex. } N \text{ (en euros)}} = \frac{\text{Salaire juin ex. } 1 \times 12}{\text{Masse ex.1}}$$

$$= \frac{39397{,}50 \times 12}{462090{,}00} = 1{,}0231 \text{ soit un taux de } 2{,}31\,\%$$

2. Effet de masse des hausses de l'exercice 2 (exprimé en indice)

$$\text{Masse} = \frac{\text{Masse annuelle avec augmentations}}{\text{Masse annuelle sans augmentation}} = \frac{\text{Masse ex.1}}{\text{Salaire juin ex. } 1 \times 12}$$

$$= \frac{478687{,}50}{39397{,}50 \times 12} = 1{,}0125 \text{ soit un taux de } 1{,}25\,\%$$

3. Interprétation des résultats et relation entre les effets

- La société a négocié des hausses de salaire de 5 % pendant l'exercice 1 et de 3 % pendant l'exercice 2.
  La masse salariale de l'exercice 2 a en fait augmenté de 3,5918 % (voir cas fiche 14). Ce taux de hausse s'explique :
  – par l'effet sur la masse salariale de l'exercice 2 des hausses échelonnées pendant l'exercice1 (effet report de 2,31 %) ;
  – par l'effet de la hausse des salaires échelonnées pendant l'exercice 2 (effet masse de 1,25 %).
- La hausse effective de la masse salariale de l'exercice 2, l'effet de report des hausses de l'exercice précédent et l'effet des augmentations pendant l'exercice 2 peuvent être mis en relation de la façon suivante :

$$(1 + \text{VG}) = (1 + \text{T}_\text{R}) \times (1 + \text{T}_\text{M}), \text{ soit } 1{,}0359 = 1{,}0231 \times 1{,}0125$$

avec T_R = effet report et T_M effet masse, exprimés en taux.

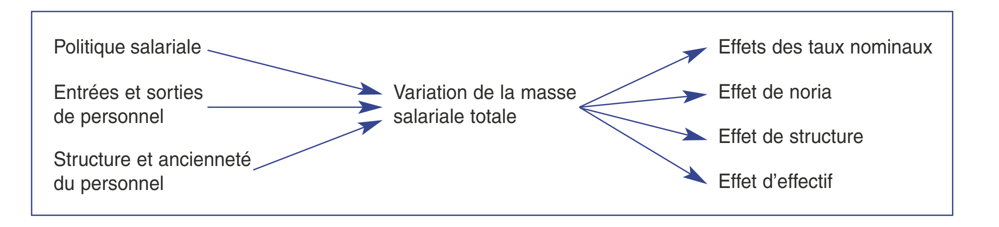
FICHE 16

L'évolution de la masse salariale Impact des effectifs et de leur composition

I Principes

Outre l'évolution des taux liée à la politique salariale, la masse salariale totale évolue en fonction de :

– la variation des effectifs globaux : **effet d'effectif** ;
– la variation des effectifs par catégorie (cadres, techniciens, employés…) due aux recrutements et aux promotions internes intercatégorielles : **effet de structure** ;
– la variation des effectifs par classe d'ancienneté, **effet de noria**, le fait de renouveler le personnel par des effectifs plus jeunes, qui ne bénéficient pas encore d'augmentation de salaire ou de primes d'ancienneté, permettant de réduire la masse salariale.



II Méthode

La démarche suivante présente l'analyse en écarts de l'évolution de la masse salariale entre deux années.

A. Formulation de la masse salariale en fonction de la structure (catégorielle et par ancienneté) des effectifs

Exemple

Structure de la masse salariale de l'exercice *N*

1 000					Effectif total : E
Catégorie 1		Catégorie 2			Effectif par catégorie : E_c
200		800			
a_1	a_2	a_1	a_2	a_3	Effectif par classe d'ancienneté, par catégorie : $E_{c,a}$
80	120	80	160	560	
36 000	40 000	30 000	32 000	34 000	Salaires bruts annuels par ancienneté et par catégorie : $S_{c,a}$

B. Démarche

- L'idée de départ de la démarche présentée est qu'un salaire moyen constant traduit un taux de rémunération et une structure des personnels constants.

Exemple

Si le salaire moyen par catégorie est identique d'un exercice à l'autre, cela signifie que les taux de rémunération et les structures par ancienneté au sein de chaque catégorie sont constants ; si le salaire moyen global est constant, cela suppose que les taux de rémunération, la structure des personnels par catégorie et par ancienneté au sein de chaque catégorie sont constants.

- **Formules de calcul des écarts**

1. Masse salariale $N+1$ — $\sum (E_{caN+1} \times S_{caN+1})$
   - } Écart sur taux nominal
2. Masse salariale $N+1$ si taux de rémunération N sont maintenus — $\sum (E_{caN+1} \times S_{caN})$
   - } Écart sur ancienneté (Effet de noria)
3. Masse salariale $N+1$ si la structure par ancienneté et les taux nominaux étaient constants — $\sum (E_{cN+1} \times S_{cN})$
   - } Écart sur structure
4. Masse salariale $N+1$ si la structure par catégorie et par ancienneté et les taux nominaux n'avaient pas changé — $E_{N+1} \times S_N$
   - } Écart sur effectifs
5. Masse salariale N — $E_N \times S_N$

C. Analyse de l'évolution de la masse salariale

1. Données nécessaires

L'analyse de la masse salariale nécessite la connaissance de sa structure, de ses effectifs et des taux de rémunération pendant deux périodes consécutives.

Exemple

On prévoit pour l'exercice $N + 1$ les éléments suivants :

1 100				
Catégorie 1		Catégorie 2		
275		825		
a_1	a_2	a_1	a_2	a_3
110	165	124	206	495
36 600	40 000	31 000	33 000	34 400

2. Tableau de calcul (en milliers d'euros)

Catégorie Ancienneté	Masse salariale $N+1$			Masse salariale N			$E_{caN+1} \times S_{caN}$
	Effectifs (E_{caN+1})	Salaires (E_{caN+1})	Total	Effectifs (E_{caN})	Salaires (E_{caN})	Total	
Catégorie 1 A1 A2	 110 165	 36,60 40,00	 4 026 6 600	 80 120	 36 40	 2 880 4 800	 3 960 6 600
Total catégorie Salaire moyen par catégorie	275		10 626 38,64	200		7 680 38,40	10 560
Catégorie 2 A1 A2 A3	 124 206 495	 31,00 33,00 34,40	 3 844 6 798 17 028	 80 160 560	 30 32 34	 2 400 5 120 19 040	 3 720 6 592 16 830
Total catégorie Salaire moyen par catégorie	825		27 670 33,54	800		26 560 33,20	27 142
Total général Salaire moyen	1 100		38 296 34,81	1 000		34 240 34,24	37 702

3. Calcul des écarts

a) Analyse de l'évolution

Évolution globale = masse salariale N+1 – masse salariale N
= 3 829 600 – 3 424 000 = 4 056 000 euros

1. Σ (E_{caN+1} 3 S_{caN+1}) = 38 296

2. Σ (E_{caN+1} 3 S_{caN}) = 37 702

3. Σ (E_{cN+1} 3 S_{cN})
= (275 3 38,40) + (825 3 33,2)
= 37 950

4. E_{N+1} 3 S_N = 1 100 3 34,24 = 37 664

5. E_N 3 S_N = 34 240

Écart sur taux nominal
= 38 296 – 37 702 = 594

Écart sur ancienneté (effet de noria)
= 37 702 – 37 950 = – 248

Écart sur structure
= 37 950 – 37 664 = 286

Écart sur effectifs
= 37 664 – 34 240 = 3 424

Somme des écarts = 594 – 248 + 286 + 3 424 = 4 056 = Écart global.

b) Commentaire

La masse salariale totale a augmenté de 4 056 000 euros, soit 11,8 % en masse du fait, principalement, d'une hausse des effectifs.

L'accroissement de certains salaires a un impact de 594 000 euros.

L'effet de noria, négatif, a joué en faveur de l'entreprise (effet du rajeunissement de la population au sein de chaque catégorie). L'écart sur structure (+ 286 K€) est révélateur du poids légèrement croissant de la catégorie 1 (encadrement).

III Compléments

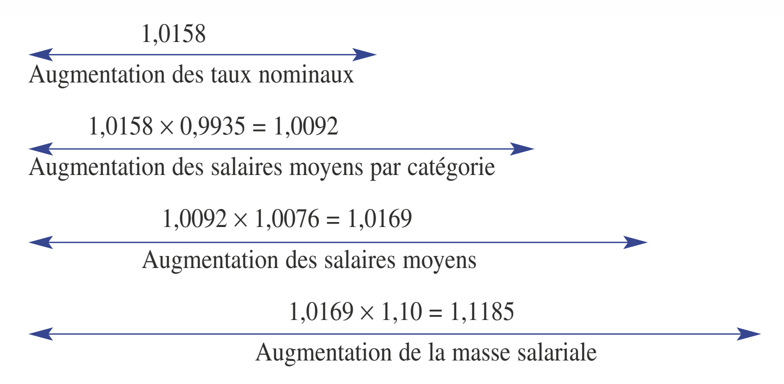
Le taux d'accroissement de la masse salariale peut être analysé en fonction des causes présentées ci-dessus.

Chaque cause a un effet sur la masse salariale, calculé en indice selon la formule :

Valeur N+1/Valeur N

Écart	Effet sur la masse salariale
Écart sur taux nominal = 38 296 – 37 702 = 594	Effet de taux nominal = 38 296/37 702 = 1,0158
Écart sur ancienneté = 37 702 – 37 950 = – 248	Effet de noria = 37 702/37 950 = 0,9935
Écart sur structure = 37 950 – 37 664 = 286	Effet de structure = 37 950/37 664 = 1,0076
Écart sur effectifs = 37 664 – 34 240 = 3 424	Effet d'effectif = 37 664/34 240 = 1,1000

La hausse de la masse salariale en masse est liée aux effets par la relation suivante.
Hausse en masse = Effet de taux × Effet de noria × Effet de structure × Effet d'effectif



Application : mise en place de l'analyse d'écarts

Énoncé[1]

Vous êtes chargé(e) de procéder à une analyse de l'évolution de la masse salariale dont les données sont fournies dans le tableau suivant :

Catégories	Année *N* Effectif moyen	Salaire moyen mensuel par salarié	Année *N*+1 Effectif moyen	Salaire moyen mensuel par salarié
Ingénieurs	152	6 320	185	7 000
Maîtrise	220	4 480	235	4 800
Employés	85	1 920	80	2 060
Ouvriers	2 315	1 700	2 250	1 770

1. D'après Claude Alazard et Sabine Sépari, DECF n° 7, *Contrôle de gestion*, 6e éd., Dunod, 2004.

Vous décidez de procéder en deux étapes.
Première étape : vous décidez d'expliquer l'évolution de la masse salariale globale par l'utilisation d'une méthode dite «volume – prix» en mettant en évidence un écart sur salaires nominaux et un écart sur volume.
Deuxième étape : remarquant que la structure des effectifs évolue, vous décidez d'identifier et de mesurer l'effet de cette modification de structure en vous inspirant des méthodes utilisées en contrôle budgétaire pour l'analyse des écarts sur marge (trois sous-écarts).

1. Procédez à la décomposition proposée dans la première étape : mise en évidence de deux sous-écarts. Commentez vos résultats.

2. Procédez à la décomposition proposée dans la deuxième étape : mise en évidence de trois sous-écarts. Commentez vos résultats.

3. Analysez la décomposition précédente (question 2) sous forme de taux d'accroissement de la masse salariale en mettant en évidence l'influence de l'accroissement des salaires nominaux, l'effet de structure et celui d'effectif.

Solution

1. Mise en évidence de deux sous-écarts

- Évolution de la masse salariale globale annuelle :

  $\text{Masse}_{N+1} = \Sigma\,(E_{cN+1} \times S_{cN+1}) = 78\ 843\ 600$ euros

  $\text{Masse}_{N} = S\,(E_{cN} \times S_{cN}) = 72\ 539\ 280$ euros

  Ca qui correspond à une hausse en masse de 8,7 %.

- Analyse en deux sous-écarts :

Écart sur masse salariale = Écart sur salaires nominaux = $(S_{cN+1} - S_{cN}) \times E_{cN+1}$
+ Écart sur volume = $(E_{cN+1} - E_{cN}) \times S_{cN}$

Catégories	E_{cN+1}	S_{cN+1}	E_{cN}	S_{cN}	Écart sur salaires nominaux	Écart sur volume
Ingénieurs	185	84 000	152	75 840	1 509 600	2 502 720
Maîtrise	235	57 600	220	53 760	902 400	806 400
Employés	80	24 720	85	23 040	134 400	– 115 200
Ouvriers	2 250	21 240	2 315	20 400	1 890 000	– 1 326 000
Total					4 436 400	1 867 920

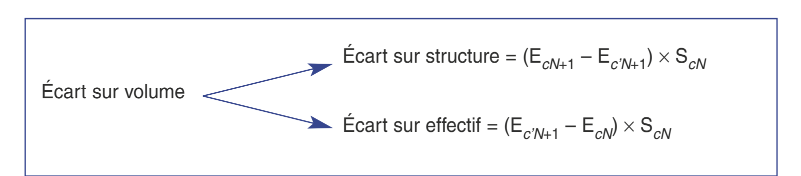
(1) Salaires annuels.

- Commentaire : la hausse de la masse salariale est due, pour l'essentiel, à une hausse des salaires nominaux.

2. Mise en évidence de trois sous-écarts

En faisant référence à l'analyse de l'écart sur marge nous calculons les effectifs de $N+1$ si la composition catégorielle avait été constante :

$$E_{c'N+1} = E_{N+1} \times (E_{cN}/E_N)$$



Catégories	E_{cN+1}	E_{cN}	$E_{c'N+1}$	S_{cN}	Écart de structure	Écart d'effectif
Ingénieurs	185	152	150,79	75 840	2 594 209,52	– 91 489,52
Maîtrise	235	220	218,25	53 760	900 266,67	– 93 866,67
Employés	80	85	84,33	23 040	– 99 657,14	– 15 542,86
Ouvriers	2 250	2 315	2 296,63	20 400	– 951 190,48	– 374 809,52
Total	2 750	2 772	2 750,00		2 443 628,57	– 575 708,57

(1) 152 × 2 750/2 772.

L'écart global se décompose en :

– un écart sur salaires nominaux = 4 436 400 euros,

– un écart de structure = 2 443 629 euros,

– un écart d'effectif = – 575 709 euros.

On constate que l'écart sur volume s'explique en grande partie par un écart de structure en faveur des personnels les plus qualifiés, légèrement compensé par l'impact de la baisse des effectifs.

3. Analyse à partir des taux d'accroissement

$$\text{Taux} = \frac{\text{Écart}}{\text{Base } N} \times 100$$

Effet de taux = Écart sur salaire nominal/$\sum(E_{cN+1} \times S_{cN})$
= 4 436 400/74 407 200 = 0,0596

Effet de structure = Écart de structure/$\sum(E_{c'N+1} \times S_{cN})$
= 2 443 627/71 963 571 = 0,0340

Effet d'effectif = Variation effectif/Effectif N = – 22/2 772 = – 0,0079

Justification des valeurs :

Catégories	E_{cN+1}	E_{cN}	$E_{c'N+1}$	S_{cN}	$E_{cN+1} \times S_{cN}$	$E_{c'N+1} \times S_{cN}$
Ingénieurs	185	152	150,79	75 840	14 030 400,00	11 436 190,48
Maîtrise	235	220	218,25	53 760	12 633 600,00	11 733 333,33
Employés	80	85	84,33	23 040	1 843 200,00	1 942 857,14
Ouvriers	2 250	2 315	2 296,63	20 400	45 900 000,00	46 851 190,48
Total	2 750	2 772	2 750,00		74 407 200,00	71 963 571,43

Lien entre la hausse globale et les effets :

$$(1 + \text{Taux global}) = (1 + 0{,}0596) \times (1 + 0{,}0340) \times (1 - 0{,}0079) = 1{,}087$$

On retrouve le taux de croissance de la masse salariale globale de 8,7 %.

La mesure de la performance

FICHE 17

I Principes

- **Définition :** le concept de performance fait référence à un jugement sur un résultat et à la façon dont ce résultat est atteint, compte tenu des objectifs et des conditions de réalisation.
  La mesure de la performance dépasse le simple constat, elle a pour objectif la prise des décisions permettant d'améliorer les conditions de la performance.
  Le contrôle de gestion, système de gestion de la performance, doit donc mettre en place les indicateurs de mesure et de pilotage de la performance.
- **Le vocabulaire de la performance :** les trois notions suivantes sont associées au concept de performance :
  – l'économie consiste à se procurer les ressources nécessaires au moindre coût ;
  – l'efficience maximise la quantité obtenue à partir d'une quantité donnée de ressources ou minimise la quantité de ressources consommées pour une production donnée ;
  – l'efficacité traduit l'aptitude à atteindre les objectifs.

II Méthode : le choix des critères de performance

A. Le choix des critères

La mesure de la performance ne peut pas se résumer en un seul critère. Les critères retenus dépendent des questions suivantes :

- **Que mesure-t-on ?**
  Un résultat passé (exemple : le résultat net).
  Les conditions de la performance? Les inducteurs de performance[1] issus de la comptabilité d'activité permettent de procéder à une analyse causale et d'adopter une vision prospective de la performance (exemple : le coût ou la qualité des matières consommées).

1. Voir la fiche 18: « Le contrôle de gestion par les activités ».

- **Quels sont les axes de la performance ?**

  La performance globale de l'entreprise ne peut s'exprimer que par un ensemble d'indicateurs multicritères. Les indicateurs financiers sont donc complétés par des indicateurs traduisant, par exemple, la satisfaction des clients, la qualité organisationnelle, le potentiel de compétences, etc. Les indicateurs sont sélectionnés en fonction des axes stratégiques de l'entreprise traduits en facteurs clés de succès.

- **Pour qui évalue-t-on la performance ?**

  Les associés, les prêteurs, les acteurs de l'entreprise ? Dans les deux premiers cas, les indicateurs synthétiques porteront plus sur les résultats financiers, dans le troisième cas, un ensemble d'indicateurs de pilotage, opérationnels, informeront sur les objectifs et les moyens de les atteindre (tableau de bord). Les indicateurs synthétiques fourniront un retour sur la performance globale de l'entreprise (reporting).

- **À quel terme ? mesure-t-on la performance immédiate ou le potentiel à moyen terme de l'organisation ?**

Exemple

Le résultat net traduit la performance immédiate, les indicateurs portant sur le potentiel des personnels (pyramide des âges, compétences) traduisent le potentiel de l'entreprise.

III Compléments : les difficultés de la mesure

Le contrôleur de gestion doit fournir un ensemble de critères qui contribueront au pilotage de l'organisation en fonction de ses objectifs stratégiques. Selon les objectifs informationnels, les critères seront synthétiques ou analytiques, financiers et/ou qualitatifs. Les critères de performance informent sur le résultat obtenu et sur la façon dont il a été obtenu. Leur choix doit permettre de résoudre les difficultés suivantes.

- Apprécier et guider une performance globale par une multiplicité d'indicateurs. Le contrôleur de gestion a pour rôle de déployer la stratégie en un ensemble d'indicateurs opérant à tous les niveaux qui assurent la cohérence hiérarchique et transversale des actions et décisions de chacun avec les objectifs généraux.
- Relativiser la performance mesurée en fonction d'un référentiel. Le contrôleur doit non seulement élaborer un ensemble cohérent de critères mais aussi un « référentiel » de valeur de ces critères sans pour autant emprisonner les acteurs dans un schéma normatif, ce qui serait incompatible avec un objectif d'adaptabilité et de réactivité ou avec une culture de progrès continu (Kaizen).

- Mesurer le qualitatif (le degré de satisfaction de clients, la réactivité attendue, etc.). Un indicateur non compris peut avoir des effets pervers.

Exemple

L'indicateur de réactivité « nombre de clients livrés en moins de 48 heures » peut avoir pour effet de délaisser les clients pour lesquels le délai est dépassé, d'où une insatisfaction accrue d'une part de la clientèle et une perte d'image de l'entreprise.

- Assurer la cohérence des critères tout au long des processus : l'objectif de baisse des coûts au niveau d'activités peut aller à l'encontre d'un objectif de qualité au sein d'un même processus.
- Fournir des critères opérationnels, c'est-à-dire facilement observables et compréhensibles par les acteurs concernés. Le reproche principal fait aux critères financiers de performance est qu'ils ne sont pas toujours compris ni traduisibles en actions.

Exemple

L'indicateur « écart sur quantités » n'a pas de sens ni de traduction opérationnelle au sein d'un atelier.

Le contrôle de gestion par les activités

FICHE 18

I Principes

- **Définition** : le contrôle de gestion par les activités ou management à base d'activités (ABM) « est une méthode de management de l'entreprise qui doit permettre un pilotage stratégique de l'organisation dans le but d'améliorer la performance par des démarches de progrès continu[1] ».
  On peut considérer que la méthode ABC est une méthode de management des coûts (recherche de la vérité et de la minimisation des coûts) et que la méthode ABM est une méthode de management des activités afin d'améliorer la performance globale de l'entreprise.
- **Les facteurs d'évolution du contrôle de gestion** : les tendances d'évolution du contrôle de gestion s'expliquent principalement par les facteurs suivants :
  - les changements permanents de l'environnement: innovation, marchés, concurrence… ;
  - la complexité croissante de l'environnement dont les évolutions sont difficilement prévisibles ;
  - le développement d'un marché de la demande, informé, exigeant, qui sait exploiter la concurrence inter-firmes.
- **Les principes du management par les activités** :
  - le contrôle de gestion s'appuie sur **le couple valeur-coût**. Il s'intéresse au processus de création de valeur par l'analyse des processus et des activités ; il évite de se focaliser sur les coûts ;

1. Claude Alazard, Sabine Sépari, *DECF Épreuve n° 7, Contrôle de gestion*, 6e éd., Dunod, 2004.

- par le biais de l'étude des processus, le contrôle de gestion s'intéresse **à la coordination entre les activités**. Cette coordination est particulièrement pertinente dans une logique de juste à temps ou pour rechercher certains coûts cachés ;
- le contrôle de gestion **diffuse la stratégie auprès de l'ensemble des acteurs** de l'entreprise en traduisant les facteurs clés de succès en un système d'indicateurs de mesure et de pilotage de la performance, financiers et qualitatifs (qualité, délais, sécurité…) ;
- ainsi, **le contrôle de gestion est stratégique** parce qu'il fournit un avantage concurrentiel en contribuant à l'amélioration de la performance de l'entreprise ;

II Méthode

A. Le couple valeur-coût

Les coûts de l'entreprise sont confrontés au rapport valeur/prix établi sur le marché à partir des besoins des clients et de la concurrence. Pour être compétitive, l'entreprise s'intéresse alors :

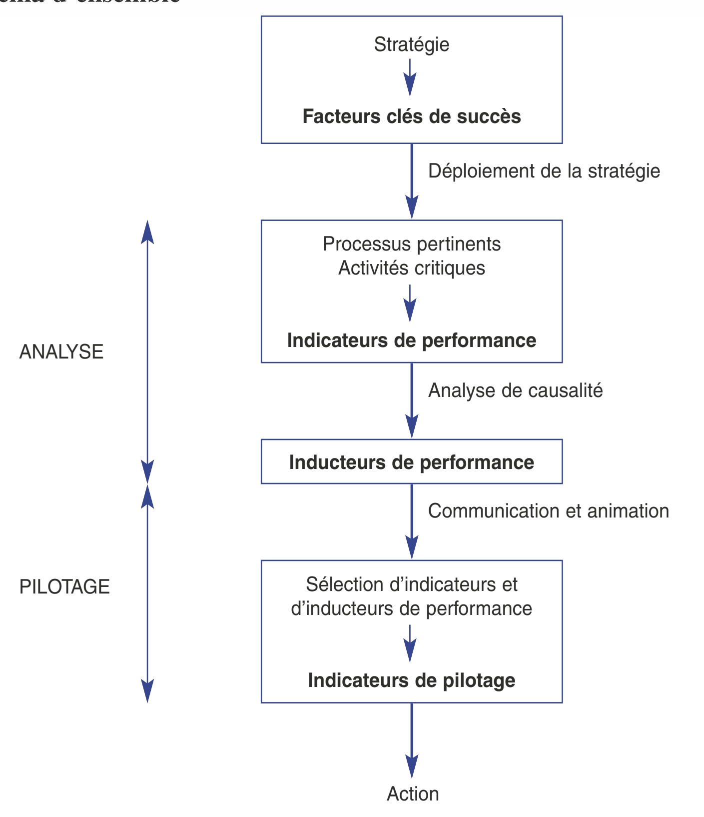
- aux facteurs constitutifs de la valeur: l'aptitude à répondre aux besoins des clients, la qualité, le respect des délais, le service après-vente… donc aux activités qui donnent de la valeur au produit (ou au service) ;
- à la recherche des coûts qui ne contribuent pas à la valeur : gaspillages, activités inutiles, fonctionnalités des produits qui ne répondent pas aux besoins exprimés par le marché, non-qualité…

Ainsi, les systèmes de diagnostic et de pilotage du contrôle de gestion ne se limitent pas à la seule observation des coûts.

B. La démarche du management par les activités

- Les objectifs de la démarche : le management par les activités met en œuvre une démarche qui installe :
  - un système d'évaluation permanente de la performance ;
  - un système de pilotage qui favorise l'action, la réaction, la régulation par chacun des acteurs ;
  - les conditions qui assurent la cohérence des actions et des initiatives individuelles afin de converger vers les objectifs stratégiques de l'entreprise.

- **Le schéma d'ensemble**[1]



- **Le lien FCS, processus, activités critiques**

  Les processus, ensembles d'activités coordonnées entre elles afin de réaliser une production, sont le niveau pertinent de traduction des facteurs clés de succès. Parmi ces activités, certaines ont un effet réel (effectivité) sur la performance recherchée. C'est à partir de ces activités critiques que l'on recherche les moyens d'amélioration de la performance.

Exemple

– FCS: les délais de livraison courts,
– processus: gestion des commandes et des livraisons,
– activités critiques: recevoir et livrer des commandes.

1. D'après Philippe Lorino, *Le contrôle de gestion stratégique. La gestion par les activités*, Dunod, 1991.

Les activités critiques varient en fonction du problème posé. Par exemple, le traitement comptable des commandes ne constitue pas une activité critique face à l'objectif de réduction des délais de livraison.

- **Les inducteurs de performance**

Les inducteurs de performance sont les facteurs qui agissent sur la performance recherchée. On distingue, par exemple, les inducteurs de coût, de qualité, de délai, de sécurité…
Ils sont identifiés à partir d'une analyse causale approfondie.
La détection des inducteurs de performance permet d'identifier les actions à mener pour améliorer la performance.

Exemple

– FCS: délais de livraison courts,
– processus: traitement des commandes,
– indicateur de performance: délai entre date de commande et date de livraison,
– inducteur de performance: temps d'emballage,
– action menée: modification du conditionnement.

Remarque : il ne faut pas confondre les inducteurs de coût qui sont des inducteurs de performance avec les inducteurs d'activité qui permettent, en comptabilité d'activités, l'allocation du coût des activités au produits.

- **Les indicateurs de pilotage**

Les indicateurs de pilotage constituent un ensemble d'informations, regroupées dans un tableau de bord. Ils expriment l'atteinte des objectifs (indicateurs de performance) et les moyens d'action (inducteurs de performance). Mis à la disposition des opérationnels de l'entreprise afin que leurs actions convergent vers les objectifs de l'entreprise, cet ensemble d'indicateurs doit être :
– simple, comportant peu d'indicateurs ;
– clair : concret, facilement évaluable ;
– efficace : correspondant aux moyens d'action de l'acteur ;
– mobilisateur : issu d'une réflexion collective.

III Compléments

- **Intérêt du management à base d'activités**

– Du fait de l'analyse des processus et de l'élargissement des critères de performance, le management à base d'activités est particulièrement pertinent pour répondre à la gestion de projets, au « juste à temps » ou à la démarche qualité.

– Le contrôle de gestion participe à la réorganisation de l'entreprise par l'identification des activités et des processus et par le diagnostic porté sur les activités non productrices de valeur.
– Le système de déploiement et de communication de la stratégie par des indicateurs de pilotage compréhensibles assure la cohérence globale de l'entreprise.
– Le contrôle de gestion contribue, en mettant en place un système d'animation, à une dynamique permanente d'amélioration, dans une logique de changement continu.

- **Limites du management à base d'activités**
  – La cohérence, la compatibilité des indicateurs de performance n'est pas aisée à obtenir. L'objectif de qualité peut, par exemple, s'opposer à celui de baisse des coûts.
  – Les indicateurs de performance peuvent avoir des effets pervers.

Exemple

La réduction d'un délai de livraison peut induire une moindre qualité des manipulations et donc un taux de retour plus important.

– L'impact d'une amélioration qualitative (qualité, réactivité…) sur les résultats financiers est difficilement mesurable; dans une logique d'animation, cela pose problème pour la mise au point du système d'incitation au travers des rémunérations.

Les prix de cession internes

FICHE 19

I Principes

- **Définitions :** les prix de cession internes sont les prix auxquels les échanges de produits entre centres de responsabilité d'une même entreprise ou d'un même groupe sont valorisés, dans le cadre d'une relation client-fournisseur entre ces centres de responsabilité.
  Un système de prix de cession internes comporte la définition des centres de responsabilité, de leur degré d'autonomie, la définition des prix de cession internes, les règles de régulation du système, en conformité avec la structure et la stratégie de l'entreprise ou du groupe.
- **Les objectifs d'un système de prix de cession internes :**
  – la recherche d'une plus grande flexibilité et de meilleures performances par la décentralisation des décisions de gestion ;
  – la mesure de la performance des centres de responsabilité, par le calcul de leur résultat ;
  – la motivation des acteurs au sein des centres de profit par l'appropriation d'un résultat dont ils sont responsables.
  Ces objectifs peuvent être antagonistes.

Exemple

Le choix de s'approvisionner à l'extérieur du groupe, auprès d'un fournisseur dont les prix sont plus avantageux que les prix de cessions internes, peut mettre en péril une activité stratégique.

- **Qualités d'un système de prix de cession internes :**
  – assurer la cohérence entre les objectifs de la société ou du groupe et les objectifs de chaque centre de responsabilité ;
  – respecter l'autonomie des centres de responsabilité ;
  – définir les prix de cession et des règles de fonctionnement équitables, c'est-à-dire qui ne créent pas de rentes de situation dont bénéficieraient des centres de responsabilité au détriment d'autres centres ;
  – permettre une juste évaluation des performances des centres de responsabilité ;
  – assurer la simplicité et la rapidité des calculs de coûts pour le pilotage des centres de responsabilité.

II Méthode

A. Le choix d'un système de prix de cession internes

Un système de prix de cession internes doit répondre aux questions suivantes :

- **Quel est le degré d'autonomie des centres de responsabilité ?** en fonction de la structure de l'entreprise, du degré d'autonomie des centres de responsabilité, ceux-ci sont des centres de coûts ou des centres de profit.
- **Qui détermine les prix de cession internes ?**
  – la direction générale afin de définir des prix de cession qui garantissent un optimum pour l'entreprise ou pour le groupe ;
  – les centres de responsabilité qui négocient les prix de cession entre eux.
  Dans le premier cas, l'autonomie des centres de responsabilité est réduite ; dans le deuxième, les centres risquent de prendre des décisions décentralisées non compatibles avec les objectifs généraux de l'entreprise ou du groupe.
- **Quels prix de cession adopter**, un prix établi en référence au marché ou en référence aux coûts ? Le choix est fonction :
  – de l'organisation de l'entreprise, plus ou moins décentralisée,
  – de sa stratégie dont le degré d'intégration de la production,
  – de son environnement, plus ou moins concurrentiel.
- **Comment animer le système de prix de cession internes** de telle sorte qu'il préserve une équité entre les centres de responsabilité ?
  Le système de prix de cession internes doit encourager les initiatives des centres de responsabilité en vue d'une meilleure efficience. Il doit aussi intégrer les évolutions externes. Il exige donc un système d'animation et de maintenance qui concoure à la motivation des acteurs et à la préservation de l'intérêt global de l'entreprise ou du groupe.

B. Le choix des prix de cession internes

1. Prix de cession internes en référence au prix du marché

- Le prix du marché répond à une logique de marché dans la mesure où les centres de responsabilité ont le choix entre acheter ou vendre auprès d'autres centres de l'entreprise ou du groupe ou sur le marché, à condition que ce marché existe réellement.
- Avantages :
  – il permet le choix entre faire dans l'entreprise ou le groupe ou faire faire sur le marché ;
  – le profit réalisé par les centres est un critère de performance.

- Conséquences :
  – le choix des centres de profit peut conduire à la disparition d'autres centres fournisseurs non compétitifs, ce qui peut s'opposer à la stratégie d'intégration verticale du groupe ;
  – ce système nécessite des négociations entre centres clients et fournisseurs, la recherche du prix du marché, qui alourdissent les procédures et représentent un coût supplémentaire.
- Conditions nécessaires :
  – existence d'un marché suffisamment concurrentiel,
  – accès à la connaissance des prix du marché.
- Aménagements possibles : le groupe peut se donner les moyens d'intervenir ou d'orienter les décisions des centres de profit :
  – en se réservant la possibilité d'un arbitrage, au détriment de l'autonomie des centres, en cas de décision de « faire faire » ;
  – en ajoutant au prix de cession un subventionnement qui oriente la décision d'un centre vers un approvisionnement ou une vente internes.

2. Prix de cession interne en référence à un coût

Ce choix privilégie une logique d'intégration, les unités s'approvisionnant à l'interne. Le prix de cession comporte le coût et une marge déterminée de telle sorte qu'elle rémunère les capitaux investis et incite à la performance du centre de responsabilité. Le tableau suivant présente les principales options et leurs intérêts respectifs.

Coût de référence	Intérêt	Inconvénients	Variantes
Coût réel	Suivi des coûts.	Responsabilisation des centres impossible car la performance (et la non-performance) d'une unité se répercute sur les autres Coût obtenu *a posteriori*.	
Coût marginal de l'entreprise	Définition d'un optimum global.	L'optimum de chaque centre acheteur et vendeur ne converge pas nécessairement avec l'optimum global.	Coût marginal du vendeur + coût d'opportunité.
Coût standard variable	Amélioration de la performance des centres par la réduction de leurs coûts par rapport au standard. Coût simple, lisible, défini *a priori*.	Risque de rente de situation d'un centre au détriment d'un autre quand le coût standard ne prend pas en compte les évolutions longues internes ou externes. Sur-évaluation de la performance du centre client (coût déterminé hors charges fixes).	Coût standard complet avec risque de conflits d'objectifs dus à l'effet volume. Coût variable + droit fixe (pour contribuer aux charges fixes).

III Compléments

La mise en place d'un système de prix de cession internes comporte des risques que l'entreprise doit anticiper et gérer.

- **Effet sur la répartition du résultat :** quand il n'y a pas recours aux marchés extérieurs, les prix de cession internes sont neutres vis-à-vis du résultat de l'entreprise (ou du groupe) mais ont une action sur la répartition du résultat d'un centre de profit à l'autre au sein de l'entreprise ou du groupe, ce qui peut générer des tensions entre centres.
  Les groupes multinationaux gèrent cet effet de répartition du résultat dû aux prix de cession internes pour tenter d'optimiser leur stratégie fiscale. La logique sort alors du contrôle de gestion et les administrations fiscales se donnent le droit de contrôler ces mécanismes.
- **Effet pervers sur la motivation des acteurs :** les choix de prix de cession internes peuvent générer des transferts de responsabilité, des rentes de situation, une dépossession des effets de la performance, une fausse autonomie, qui risquent de provoquer des conflits entre centres ou entre la direction générale et les centres ou encore démotiver les acteurs au sein d'un centre.
- **Effets sur les coûts :** l'objectif premier des prix de cession internes est d'accroître l'efficience d'une entreprise ou d'un groupe en responsabilisant les acteurs. Ces gains peuvent être compensés par les effets pervers énoncés ci-dessus et par le coût d'un système de prix de cession internes (coût de sa définition, de sa mise en œuvre, de sa maintenance et de son animation).

L'application ci-dessous met ces effets en évidence.

Application

Énoncé

IICI est un important importateur de composants informatiques. Cette société s'est spécialisée dans le montage et la vente de micro-ordinateurs via deux établissements :
– un, à vocation industrielle, situé à Bécon, géré par M. Julliard ;
– un autre, à vocation commerciale, sis à Lyon, géré par M. Moreau.
L'établissement de Bécon réceptionne absolument tous les composants et procède au montage de quatre configurations standard. Toute cette production est ensuite acheminée vers l'établissement lyonnais. Toutefois, l'établissement vend également ces configurations standard sur commande à des clients externes.
L'établissement lyonnais a une activité essentiellement commerciale. D'une part il vend des ordinateurs sur commande après les avoir testés et configurés. D'autre part, il dispose d'un service après-vente qui assure le service après-vente de tous les ordinateurs vendus par IICI.

L'organisation comptable d'IICI est la suivante :
– la comptabilité générale est tenue de manière centralisée au siège ;
– chaque établissement dispose d'une comptabilité analytique ;
– un prix de cession interne est établi pour évaluer les échanges entre les deux établissements.

Les prix de cession sont responsables de tensions entre les établissements d'IICI. Actuellement, ce prix de cession est fixé de la manière suivante :
– calcul du coût de revient complet tous les mois ;
– application d'un taux de marge de 3 % à 5 % selon les configurations. Ces taux sont négociés tous les ans.

Selon M. Moreau, les coûts agissent défavorablement sur l'usine de Lyon. Il considère le prix de cession interne comme étant trop élevé, non pertinent et instable. Selon ce responsable, l'établissement de Bécon devrait être un centre de coût. Dans de telles conditions, il serait plus judicieux d'utiliser un prix de cession égal au coût complet standard.

1. Expliciter toutes les critiques émises par M. Moreau relatives au prix de cession.

2. Que penser d'une valorisation au coût complet standard ?

Solution

1. Explicitation des critiques de M. Moreau

M. Moreau considère le prix de cession comme étant trop élevé, non pertinent et instable. Rappelons que le prix de cession entre Bécon et Lyon est égal au coût de revient de Bécon plus une marge de 3 à 5 %.

Le prix de cession est trop élevé

L'usine de Bécon, qui n'a pas de responsabilité sur la commercialisation des produits cédés à Lyon, réalise automatiquement une marge de 3 à 5 % de son coût de revient. Du point de vue de l'usine de Lyon, le prix de cession est trop élevé car il absorbe automatiquement une partie de la marge commerciale.

Le prix de cession n'est pas pertinent

Si le prix de cession a pour rôle, comme l'avance M. Julliard, de motiver le personnel de l'usine de Bécon, cela signifie qu'il permet de mesurer l'efficience de l'unité, centre de profit, en dégageant un résultat partiel. Or, le mode de calcul adopté (coût réel + marge) garantit le résultat de Bécon quelle que soit sa performance effective. Pire : plus le coût de l'unité est élevé, plus la marge s'accroît. De fait, Bécon bénéficie d'une rente de situation au détriment de Lyon dont le personnel risque de se démobiliser.
Ce mécanisme est tel que les décisions relevant de la responsabilité de Bécon affectent le résultat de Lyon.

En outre, basé sur le coût réel, le prix de cession est connu *a posteriori* par les deux usines, ce qui gène toute anticipation.
Pour ces trois raisons, le prix de cession, tel qu'il est défini, n'est pas pertinent.

Le prix de cession est instable

Du fait des charges fixes qu'il comporte, le coût complet unitaire réel de Bécon est susceptible de varier à court terme en fonction du volume d'activité de l'usine. Le prix de cession, tel qu'il est défini, répercute ces variations de coûts sur l'usine de Lyon. Ses efforts ne peuvent donc pas se traduire par une amélioration stable de ses indicateurs de performance.

2. Valorisation au coût complet standard

Le coût complet standard a pour avantages :
- de stabiliser les prix de cession internes ;
- de responsabiliser l'unité de Bécon qui cherchera à améliorer ses performances par rapport au standard et dégager ainsi une marge.

Le coût complet standard comporte cependant des limites :
- étant un coût complet, il comporte une part de charges fixes en référence à une activité normale. L'usine de Bécon subit alors toute baisse des commandes de Lyon sans que celle-ci en soit pénalisée. Bécon verrait baisser sa performance alors qu'il n'en serait pas responsable ;
- le standard incite à la baisse des coûts qui peut s'effectuer au détriment de la qualité des ordinateurs fournis à Lyon. Cette non-qualité se traduirait dans les comptes du SAV de Lyon ;
- les standards doivent être révisés en fonction des évolutions au risque sinon de générer des rentes de situation sur le centre client ou fournisseur. Cependant, ces révisions ne doivent pas dépouiller les centres fournisseurs des fruits de leur performance.

Compte tenu de ces limites, une évaluation des transferts au coût standard variable avec une indemnité fixe de compensation des charges de structure du centre fournisseur peut être proposée.

Tableau de bord et reporting

FICHE 20

I Principes

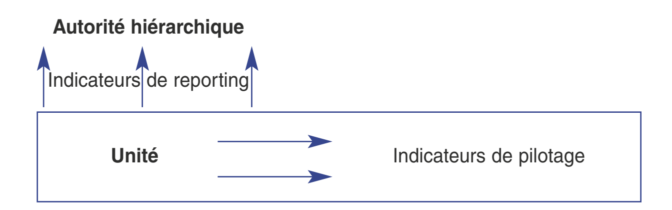
A. Le tableau de bord

- Le tableau de bord est un ensemble d'indicateurs de pilotage, construits de façon périodique, à l'intention d'un responsable, afin de guider ses décisions et ses actions en vue d'atteindre les objectifs de performance.
- Le tableau de bord :
  – permet le contrôle de gestion en mettant en évidence les performances réelles et potentielles et les dysfonctionnements ;
  – est un support de communication entre responsables ;
  – favorise la prise de décision, après analyse des valeurs remarquables, et la mise en œuvre des actions correctives ;
  – peut être un instrument de veille permettant de déceler les opportunités et risques nouveaux.
- La structure et le contenu du tableau de bord dépendent :
  – de l'entreprise, son activité, sa taille ;
  – de l'environnement: marché, concurrence, conjoncture ;
  – du responsable auquel il s'adresse: son champ de responsabilité et d'intervention.

B. Le reporting

- Le reporting est un ensemble d'indicateurs de résultat, construit *a posteriori*, de façon périodique, afin d'informer la hiérarchie des performances d'une unité.
- Dans le cadre d'une gestion décentralisée, le reporting permet de vérifier que les centres de responsabilité respectent leurs engagements contractuels.

C. Schéma comparatif[1]



Le tableau de bord est un outil de pilotage, le reporting est un outil de contrôle.

II Méthode

S'il n'existe pas, par définition, de tableau de bord type, certaines règles quant à sa structure et la qualité des informations qu'il contient s'appliquent à l'ensemble des tableaux de bord.

A. L'emboîtement des tableaux de bord

L'entreprise élabore un ensemble de tableaux de bord en cohérence avec l'organigramme :

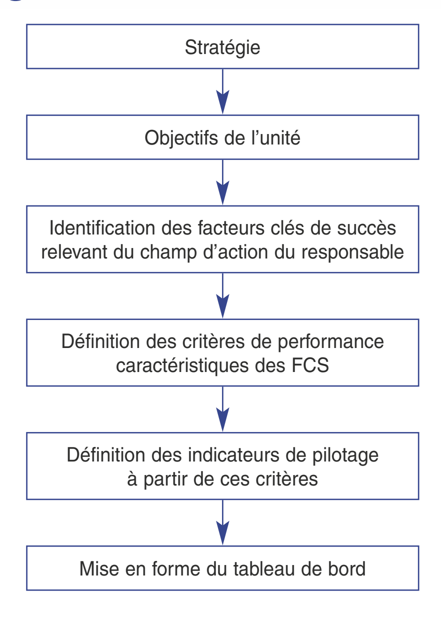
- les informations que contient chaque tableau de bord concernent le champ d'application du responsable ;
- le tableau de bord d'un niveau hiérarchique inclut une synthèse des tableaux de bord de niveau inférieur.

B. La périodicité du tableau de bord

Le tableau de bord doit être établi à une fréquence suffisante pour permettre au responsable de réagir à temps. La fréquence ne doit cependant pas être trop élevée, prenant en compte le temps de réaction (inertie) du système afin de mesurer par les indicateurs l'impact des mesures entreprises avant toute autre réaction.

1. D'après Philippe Lorino, *Méthodes et pratiques de la performance*, Les Éditions d'Organisation, 1997.

C. Méthodologie d'élaboration d'un tableau de bord



D. Le choix des indicateurs

- La difficulté d'élaboration du tableau de bord réside dans la sélection d'indicateurs parmi la masse des informations fournies par les systèmes comptable et de contrôle de gestion.
- Le tableau de bord est constitué d'indicateurs de pilotage, c'est-à-dire d'un ensemble d'indicateurs de suivi et de résultat.

Exemple

La performance d'un centre de profit est évaluée par une marge, indicateur de résultat ; les indicateurs mesurant le niveau d'activité, les coûts des moyens mis en œuvre, la satisfaction des clients, constituent des indicateurs de suivi.

- Les indicateurs doivent être :
  – pertinents : répondre, au bon moment, aux besoins du responsable auquel le tableau de bord s'adresse :
  – obtenus rapidement afin de mener à temps les actions correctives. On privilégie la rapidité d'obtention à la précision de l'information ;

– synthétiques : l'ensemble des indicateurs doit offrir une image globale et complète de l'entreprise ou du champ d'activité du responsable ;
– contingents : répondre à la situation et aux attentes du moment. Le tableau de bord n'a donc pas un contenu uniforme, ni entre les services, ni dans le temps, même s'il doit présenter une certaine stabilité afin de procéder à des comparaisons dans le temps.

Remarque : il ne faut pas confondre critère et indicateur. Exemple : le critère « réactivité » se mesure par l'indicateur « temps moyen de réponse ».

E. La forme du tableau de bord

- Le tableau de bord doit offrir une structure claire et signifiante.
- Les indicateurs peuvent prendre la forme d'écarts (comparaison des réalisations aux objectifs), de ratios, de graphiques ou de clignotants (valeurs au-delà ou en-deçà desquelles le responsable doit intervenir).



Applications

énoncé 1

Analyse d'un tableau de bord

(D'après sujet de BTS CGO)

La société Dépanelec bénéficie d'une longue expérience de l'électronique. Elle s'intéresse plus particulièrement à la téléphonie qui occupe une place importante dans l'activité de l'entreprise. La concurrence assez vive du secteur incite le service de contrôle de gestion à surveiller principalement les critères liés au temps, au coût d'intervention et au respect des délais définis dans les contrats-clients.
Au début de l'année 2005, de nombreuses plaintes des clients utilisant la marque Onkai portent sur le non respect du délai d'intervention fixé dans leur contrat. On vous demande de repérer les causes éventuelles de cette situation.
Le relevé des temps et le tableau de bord du mois de décembre 2004 sont présentés en **annexes 1 et 2**.

1. Vérifiez les valeurs constatées dans le tableau de bord de l'annexe 2 pour les éléments suivants de la marque Onkai (soulignés dans le tableau) :

– le temps moyen d'intervention pour un portable,

– le pourcentage de portables refusés au contrôle final,

– le taux de productivité horaire.



Parmi les indicateurs de l'annexe 2, repérez, en justifiant votre choix, un indicateur d'efficacité et un indicateur d'efficience sur lesquels la performance de l'activité téléphonie peut être appréciée.

Dans une note adressée au contrôleur de gestion, présentez les causes internes qui semblent expliquer les mécontentements des clients. Utilisez pour cela les résultats précédents et l'annexe 2.

Annexe 1: relevé des temps du mois de décembre 2004

Marque Onkai		
Nombre de jours travaillés Temps moyen de présence par jour		17 jours 8 heures
Postes de travail	Quantité traitée de portables	Temps total en minutes
Réception	2 210	4 376
Contrôle initial	2 210	54 855
Dépannage (1)	2 100	52 731
Contrôle final	2 100	6 235
Expédition (2)	1 890	3 840
	total	*118 197*

(1) un certain nombre de portables reçus ne peuvent pas faire l'objet d'une intervention immédiate dans la mesure où des composants ne sont pas disponibles.
(2) un certain nombre de portables n'ont pas passé le test final de fonctionnement et ont été remis sur la chaîne d'intervention.

Annexe 2 : extrait du tableau de bord mensuel

Tableau de bord mensuel	**décembre 2004**	
Activité Téléphonie	interventions	
	SEMGA	**ONKAI**
Relations avec les clients		
Taux de retour – client	3 %	6 %
Taux de respect des délais	99 %	90%
....		
Mesure de l'activité		
Temps moyen de l'intervention en minutes	50	***57***
Nombre d'interventions du poste dépannage	1 800	2 100
% de portables refusés au contrôle final	7 %	***10 %***
....		

Productivité		
Heures de présence	1 720	2 300
Heures productives	1 600	2 000
Taux de productivité horaire	93 %	***87 %***
…………………		
Rentabilité		
Coût moyen de l'intervention	68	75
…………………		

Les valeurs prises dans le tableau de bord sont arrondies à l'unité.

Solution 1

1. Vérification de valeurs du tableau de bord

Le temps moyen d'intervention pour un portable :

Postes de travail	Quantité traitée de portables (1)	Temps total en minutes (2)	Temps moyen en minutes (2)/(1)
Réception	2 210	4 376	1.98
Contrôle initial	2 210	54 855	24.82
Dépannage	2 100	52 731	25.11
Contrôle final	2 100	6 235	2.97
Expédition	1 890	3 840	2.03
total			56.91

Le pourcentage de portables refusés au contrôle final :
(2 100 – 1 890) / 2 100 = 0.10 = 10 %

Le taux de productivité horaire :
Taux de productivité horaire = Heures productives/heures de présence = 2 000 / 2 300 = 0,87 = 87 %

2. Indicateurs d'efficacité et d'efficience

Efficacité : critère de performance qui traduit l'atteinte des objectifs. Indicateurs : taux de retour client, de respect des délais, temps moyen d'intervention, % de portables refusés...
Efficience : critère de performance qui traduit la capacité d'être efficace au regard des moyens engagés. Indicateurs d'efficience : le taux de productivité horaire

Remarque : on veillera à ne pas confondre critère et indicateur, ce dernier permettant la mesure ou l'appréciation du critère de performance.

3. Note sur les causes internes du mécontentement des clients

De Monsieur (ou Madame) ..... Assistant(e) Date : janvier 2005 Objet : plaintes de clients portant sur le non-respect du délai d'intervention P.J. : Tableau de bord de décembre 2004	A Monsieur ...... Contrôleur de gestion

La société a enregistré, depuis le début de cette année, de nombreuses plaintes de clients utilisant la marque Onkai, au sujet du non-respect du délai contractuel d'intervention. On constate effectivement un non-respect des délais dans 10 % des cas (1 % pour Semga).
Le tableau de bord du mois de décembre précédent (2004) traduit pour les appareils Onkai, des indicateurs décevants par rapport à Semga : un temps moyen d'intervention supérieur, qui laisserait supposer une complexité plus importante des réparations ou des pannes plus graves. Le taux de retour supérieur pour cette marque confirmerait une moins bonne qualité.
Cependant, le taux de refus au contrôle final supérieur pour la marque onkai, met en cause nos interventions. Ce constat se confirmerait par une moins bonne productivité horaire.

Outre ces contre-performances, le coût supérieur de l'ordre de 10 % des interventions sur les appareils OnkaI compromet l'efficience du service.

En conclusion, il est nécessaire d'identifier les raisons internes qui expliquent l'efficacité décevante des interventions, mettant en cause nos relations clients. En outre, la question de la qualité et de l'apparente complexité des appareils Onkai doit être posée auprès des services conception et production.

énoncé 2

Élaboration d'un tableau de bord

IICI est un importateur de composants informatiques. Cette société s'est spécialisée dans le montage et la vente de micro-ordinateurs, via deux établissements situés en région parisienne et à Lyon. L'établissement de Lyon dispose d'un service après-vente (SAV) qui assure le suivi de tous les ordinateurs vendus par la société et offre des prestations diverses (conception et vente de configurations spécifiques, vente d'autres périphériques, opérations de maintenance sur d'autres matériels…).
De nombreuses réclamations concernant le SAV parviennent à la secrétaire commerciale d'IICI de Lyon. La plupart des clients considèrent que le temps d'intervention est beaucoup trop long. En effet, le temps d'attente moyen est de 72 heures pour les clients d'Île-de-France et de 18 heures pour ceux de Lyon.
Les clients évoquent la qualité des prestations offertes par l'agence commerciale concurrente: mise à disposition de matériels, service « numéro d'urgence » 24 heures/24, 7 jours/7, maintenance sur site, délai moyen d'intervention de 12 heures…
Pour satisfaire au mieux la clientèle, le contrôleur de gestion propose en particulier pour l'année à venir :
– la création d'un SAV en Île-de-France via un transfert de techniciens issus de Lyon ;
– l'assistance téléphonique ;

– des actions de parrainage auprès des bureaux des élèves des grandes écoles lyonnaises ;
– la vente de formations sur matériel ou sur logiciel.

Proposer un tableau de bord « qualité » pour le SAV d'IICI. La périodicité de ce document serait annuelle.

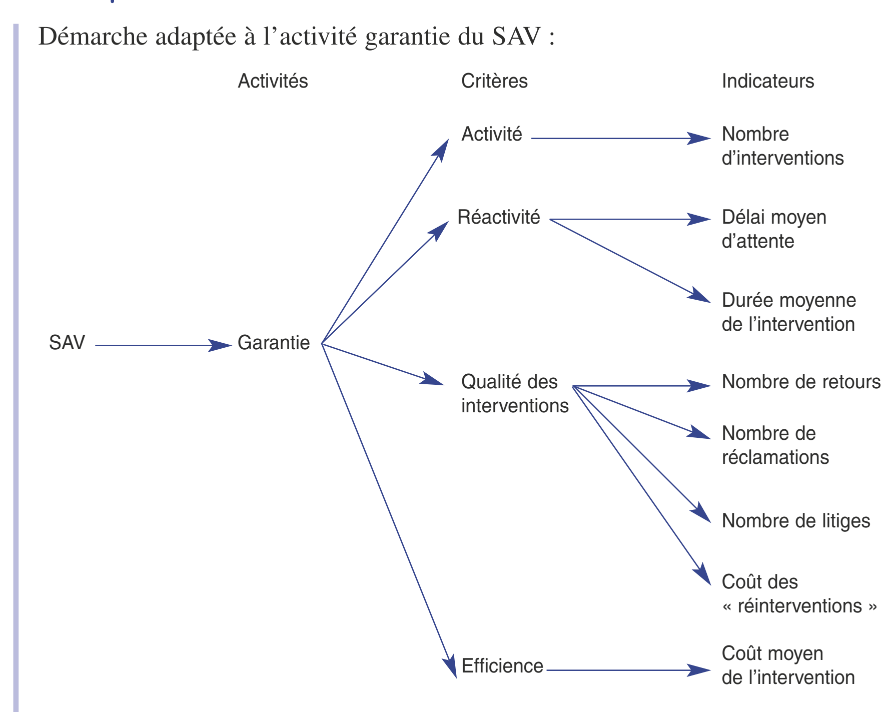
Solution 2

- Délimitation du champs d'analyse
  – le tableau de bord est destiné au SAV ;
  – le tableau de bord s'intéresse à la qualité ;
  – le tableau de bord est annuel.
- Identification des critères et choix des indicateurs

Les critères de qualité peuvent concerner la réponse aux besoins des clients (rapidité, qualité des interventions, satisfaction des clients) ou les coûts de la qualité ou de la non-qualité.

Exemple

Démarche adaptée à l'activité garantie du SAV :





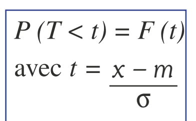
Proposition d'un tableau de bord

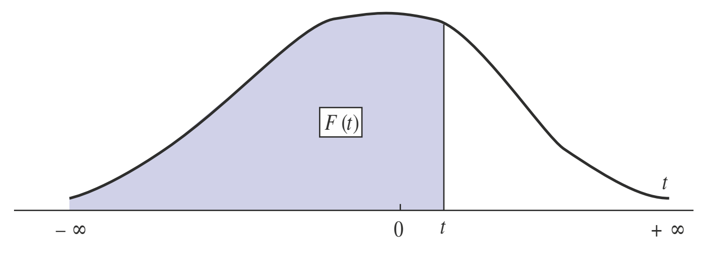
Tableau de bord du SAV Responsable : M. Moreau — Exercice *N*				
Critères	Valeurs Exercice N	Valeurs objectifs	Écarts	Valeurs Exercice (N–1)
GARANTIE – Nombre d'interventions – Délai moyen d'attente – Durée moyenne intervention – Nombre de retours – Nombre de réclamations – Nombre de litiges – Coût total des «réinterventions» – Coût moyen de l'intervention PRESTATIONS HORS GARANTIE **Assistance téléphonique** – Nombre d'appels – Durée moyenne attente – Taux de non-réponses **Vente de matériels** – Délai moyen de livraison – Nombre d'interventions après-vente (garantie) **Maintenance** – Nombre d'interventions – Délai moyen d'attente – Nombre de réclamations – Nombre d'interventions répétées – Coût des interventions répétées				

Annexe

Table de la fonction intégrale (répartition) de la loi normale *N* (0,1)

Probabilité d'une valeur inférieure à *t*.





t	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,500 0	0,504 0	0,508 0	0,512 0	0,516 0	0,519 9	0,523 9	0,527 9	0,531 9	0,535 9
0,1	0,539 8	0,543 8	0,547 8	0,551 7	0,555 7	0,559 6	0,563 6	0,567 5	0,571 4	0,575 3
0,2	0,579 3	0,583 2	0,587 1	0,591 0	0,594 8	0,598 7	0,602 6	0,606 4	0,610 3	0,614 1
0,3	0,617 9	0,621 7	0,625 5	0,629 3	0,633 1	0,636 8	0,640 6	0,644 3	0,648 0	0,651 7
0,4	0,655 4	0,659 1	0,662 8	0,666 4	0,670 0	0,673 6	0,677 2	0,680 8	0,684 4	0,687 9
0,5	0,691 5	0,695 0	0,698 5	0,701 9	0,705 4	0,708 8	0,712 3	0,715 7	0,719 0	0,722 4
0,6	0,725 7	0,729 0	0,732 4	0,735 7	0,738 9	0,742 2	0,745 4	0,748 6	0,751 7	0,754 9
0,7	0,758 0	0,761 1	0,764 2	0,767 3	0,770 4	0,773 4	0,776 4	0,779 4	0,782 3	0,785 2
0,8	0,788 1	0,791 0	0,793 9	0,796 7	0,799 5	0,802 3	0,805 1	0,807 8	0,810 6	0,813 3
0,9	0,815 9	0,818 6	0,821 2	0,823 8	0,825 4	0,828 9	0,831 5	0,834 0	0,836 5	0,838 9
1,0	0,841 3	0,843 8	0,846 1	0,848 5	0,850 8	0,853 1	0,855 4	0,857 7	0,859 9	0,862 1
1,1	0,864 3	0,866 5	0,868 6	0,870 8	0,872 9	0,874 9	0,877 0	0,879 0	0,881 0	0,883 0
1,2	0,884 9	0,886 9	0,888 8	0,890 7	0,892 5	0,894 4	0,896 2	0,898 0	0,899 7	0,901 5
1,3	0,903 2	0,904 9	0,906 6	0,908 2	0,909 9	0,911 5	0,913 1	0,914 7	0,916 2	0,917 7
1,4	0,919 2	0,920 7	0,922 2	0,923 6	0,925 1	0,926 5	0,927 9	0,929 2	0,930 6	0,931 9
1,5	0,933 2	0,934 5	0,935 7	0,937 0	0,938 2	0,939 4	0,940 6	0,941 8	0,942 9	0,944 1
1,6	0,945 2	0,946 3	0,947 4	0,948 4	0,949 5	0,950 5	0,951 5	0,952 5	0,953 5	0,954 5
1,7	0,955 4	0,956 4	0,957 3	0,958 2	0,959 1	0,959 9	0,960 8	0,961 6	0,962 5	0,963 3
1,8	0,964 1	0,964 9	0,965 6	0,966 4	0,967 1	0,967 8	0,968 6	0,969 3	0,969 9	0,970 6
1,9	0,971 3	0,971 9	0,972 6	0,973 2	0,973 8	0,974 4	0,975 0	0,975 6	0,976 1	0,976 7
2,0	0,977 2	0,977 9	0,978 3	0,978 8	0,979 3	0,979 8	0,980 3	0,980 8	0,981 2	0,981 7
2,1	0,982 1	0,982 6	0,983 0	0,983 4	0,983 8	0,984 2	0,984 6	0,985 0	0,985 4	0,985 7
2,2	0,986 1	0,986 4	0,986 8	0,987 1	0,987 5	0,987 8	0,988 1	0,988 4	0,988 7	0,989 0
2,3	0,989 3	0,989 6	0,989 8	0,990 1	0,990 4	0,990 6	0,990 9	0,991 1	0,991 3	0,991 6
2,4	0,991 8	0,992 0	0,992 2	0,992 5	0,992 7	0,992 9	0,993 1	0,993 2	0,993 4	0,993 6
2,5	0,993 8	0,994 0	0,994 1	0,994 3	0,994 5	0,994 6	0,994 8	0,994 9	0,995 1	0,995 2
2,6	0,995 3	0,995 5	0,995 6	0,995 7	0,995 9	0,996 0	0,996 1	0,996 2	0,996 3	0,996 4
2,7	0,996 5	0,996 6	0,996 7	0,996 8	0,996 9	0,997 0	0,997 1	0,997 2	0,997 3	0,997 4
2,8	0,997 4	0,997 5	0,997 6	0,997 7	0,997 7	0,997 8	0,997 9	0,997 9	0,998 0	0,998 1
2,9	0,998 1	0,998 2	0,998 2	0,998 3	0,998 4	0,998 4	0,998 5	0,998 5	0,998 6	0,998 6

Index

Les nombres indiqués renvoient aux numéros de fiches

A – B

C - D

E

F - G

I - J

M - O

P

R - S

T - V

EXPRESS GESTION



Brigitte DORIATH

5e édition

Contrôle de gestion

Des principes aux applications

Comment aller à l'essentiel, comprendre les méthodes et les démarches avant de les mettre en application ?

Conçue pour faciliter aussi bien l'apprentissage que la révision, la collection « **EXPRESS** » vous propose une présentation simple et concise du contrôle de gestion **en 20 fiches pédagogiques.**

Chaque fiche comporte quatre rubriques :

- **Principes**, les trois ou quatre idées essentielles ;
- **Méthode**, précise les démarches fondamentales ;
- **Compléments**, pour aborder les cas particuliers ;
- **Application**, un exercice et son corrigé.

Sommaire :

- La prévision ;
- Les analyses d'écarts ;
- L'analyse de la masse salariale ;
- Performance et animation.

- **BTS et IUT comptables**
- **DCG**
- **Facultés de gestion (MSG, MSTCF)**
- **IEP, Écoles de commerce et de gestion**



ISBN 978-2-10-054424-0

www.dunod.com